

Wirtschaftsplanung und Simulation

Eine wissenschaftstheoretische und methodologische
Untersuchung der Problem- und Prozeßstruktur der
Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen als
Bedingungsrahmen für die gegenwärtige Anwendung
der Simulation als Voraussageverfahren

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines
Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
bei der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen
Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dipl.-Kfm. Klaus Sikora
aus Gleiwitz

1969

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Wirtschaftsplanung und Simulation

Eine wissenschaftstheoretische und methodologische
Untersuchung der Problem- und Prozeßstruktur der
Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen als
Bedingungsrahmen für die gegenwärtige Anwendung
der Simulation als Voraussageverfahren

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines
Doktors der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
bei der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen
Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Dipl.-Kfm. Klaus Sikora
aus Gleiwitz



Name des Dekans: Prof. Drs. Wolfram Fischer
Erster Gutachter: Prof. Dr. Heinrich Kloidt
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Horst Steinmann
Dritter Gutachter: Prof. Dr. Marcell Schweitzer
Tag der mündlichen Prüfung: 22. Dez. 1969

V o r w o r t

Die Anregung zu dieser Untersuchung entstammt der betrieblichen Praxis, in der der Verfasser beauftragt war, die Probleme der Wirtschaftsplanung einer Maschinenfabrik mit Individualprogrammen zu bearbeiten. Wie jeder Informierte weiß, suchen die für die Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen verantwortlichen Betriebspraktiker ständig nach verwendbaren Erkenntnissen und geeigneten Instrumenten, die ihre Bemühungen effizienter gestalten können und / oder gewisse Probleme überhaupt erst angreifbar machen. Das Simulationsverfahren schien aufgrund der literarischen Ankündigungen, in denen es u.a. als Näherungsverfahren der Gesamtoptimierung gekennzeichnet wurde, geeignet zu sein, die betriebliche Planungspraxis einen entscheidenden Schritt weiterzubringen. Der Verfasser entschloß sich daher, die Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen, insbesondere solcher mit Individualprogrammen, in Verfolgung des pragmatischen Wissensziels der betriebswirtschaftlichen Forschung zu prüfen und gegebenenfalls ein Simulationsmodell und -programm zu entwerfen, bei dessen Einsatz es, wie angekündigt, möglich sein sollte, Annäherungslösungen zum Gesamtoptimum zu finden.

Bereits bei der Explikation der Fragestellung wurde jedoch deutlich, daß die Ankündigung insoweit verfrüht war, als eine empirisch begründete Theorie der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen noch nicht vorhanden ist. Demzufolge ist gegenwärtig auch eine wissenschaftlich, d.h. in dem Falle realtheoretisch fundierte Anwendung der Simulation als maschinentechnisch objektiviertes Voraussageverfahren bei der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen nicht möglich. Der Verfasser gewann daher den Eindruck, daß es der gegenwärtigen wissenschaftlichen Problemlage angemessener und insofern auch erstrebenswert zu sein scheint,

- (1) die Frage nach der gegenwärtigen Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen erst einmal adäquat zu formulieren, d.h. in erster Linie
 - a) die Problem- und Prozeßstruktur der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen als Bedingungsrahmen für die gegenwärtige Anwendung der Simulation als Voraussageverfahren aufzudecken und begrifflich adäquat, das bedeutet im Hinblick auf eine spätere Theoriebildung zu erfassen sowie
 - b) die Anwendungsbedingungen der Simulation als Planungsinstrument zu präzisieren und
- (2) einige Antworten auf diese Frage zu geben, indem die Teilbereiche industrieller Unternehmungsgefüge abgegrenzt werden, in denen die Anwendungsbedingungen der Simulation gegenwärtig realisiert bzw. realisierbar sind.

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
A. Die Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen	1
I. Zur Formulierung der Frage	1
a) Die Fragen im Lichte der imperativen Logik	1
1. Die logische Struktur der Fragen	4
2. Die Systembasis der Fragen	9
b) Folgerungen für die Formulierung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen	17
II. Der Existenzsatz der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen	19
III. Die Erfüllungssätze der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen	30
a) Die logische Struktur der Frage	30
b) Die terminologische Basis der Frage	36

Dieser Zielsetzung entsprechend kann von der vorliegenden Arbeit ein unmittelbarer Beitrag zur Lösung praktischer Probleme nicht erwartet werden. Sie ist vielmehr in erster Linie als Diskussionsbeitrag zur Auseinandersetzung über die Aufgabe der betriebswirtschaftlichen Forschung im Bereich der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen und ihre Erfüllung zu verstehen.

Es erscheint daher gerechtfertigt, aber auch erforderlich, diese Untersuchung als wissenschaftstheoretische und methodologische zu kennzeichnen.

An dieser Stelle möchte ich meinen verehrten akademischen Lehrern, Herrn Professor Dr. Heinrich Kloidt und Herrn Professor Dr. Drs. h.c. Erich Kosiol, für die wissenschaftliche Förderung dieser Arbeit herzlich danken.

Des weiteren bin ich der Stiftung Volkswagenwerk für ihre finanzielle Unterstützung zu Dank verpflichtet.

Klaus Sikora

	<u>Seite</u>
1. Der Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen'	38
11. Zur terminologischen Ausgangslage und zum Problem der Adäquatheitskriterien	38
111. Zur terminologischen Ausgangslage	38
112. Das Kriterium der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung und seine durch den Stand der Forschung gesetzten Grenzen bei der Auswahl eines adäquaten Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen'	40
113. Begriffliche Adäquatheitskriterien bei Unanwendbarkeit des Kriteriums der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung	47
114. Folgerungen für die Auswahl eines adäquaten Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen'	51
12. Der Begriff des Problemlösungsprozesses der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen	62
121. Die wirtschaftskybernetischen Merkmale der Problemlösungsprozesse der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen	62
1211. Wirtschaftskybernetische Merkmale, die aus der Zugehörigkeit zur Klasse der Informationsverarbeitungsprozesse resultieren	62
12111. Die Bestimmungselemente von Informationsverarbeitungsprozessen	62
12112. Zur Adäquatheit des Terminus 'Informationsverarbeitungsprozeß' im Hinblick auf die Theoriebildung	69

	<u>Seite</u>
1212. Wirtschaftskybernetische Merkmale, die aus der Zugehörigkeit zur Klasse der Problemlösungsprozesse resultieren	79
12121. Erzeugung und / oder Prüfung möglicher Lösungen infolge fehlender Informationen über die tatsächlichen Lösungen	80
12122. Unanwendbarkeit vollkommener Lösungsverfahren	82
12123. Anwendung heuristischer Regeln	87
121231. Unvollständige Analyse der möglichen Lösungen mit Hilfe heuristischer Erzeugungs- und Prüf- (Bewertungs-) -verfahren	88
121232. Problemzerlegung und Lösungsplanung unter Berücksichtigung der Problemstruktur	94
121233. Bildung und Analyse homomorpher und semantischer Modelle der Problemsituation	103
121234. Verwendung absoluter und relativer Stoppregeln	106
1213. Wirtschaftskybernetische Merkmale, die aus der Zugehörigkeit zur Klasse der problematischen Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme resultieren	110
12131. Die begriffliche Bestimmung der Planungsfunktion im Rahmen der dreiphasigen Mindestgliederung des Handlungsprozesses durch K o s i o l (Modell I)	111
12132. Die begriffliche Bestimmung des Handlungsprozesses im Rahmen differenzierter Begriffssysteme	116

	<u>Seite</u>
121321. Der Vorschlag von W i l d und seine zweckmäßige Modifikation durch die Einführung eines Zielsetzungsprozesses (Modell II)	116
121322. Die Planung im Schema der kybernetischen Instanzen nach F r a n k (Modell III)	129
121323. Eine weitere zweckmäßige Differenzierung: Problematische Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme der Organismen- und Organisationsklasse	133
1213231. Problematische Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse	134
12132311. Die Planungsfunktion im Funktionsgefüge organischer Aktionssysteme (Modell IV a)	134
12132312. Merkmale problematischer Planungsprozesse organischer Aktionssysteme	147
1213232. Problematische Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme der Organisationenklasse	173
12132321. Die Planungsfunktion im Aktions- und Potentialstrukturierungsgefüge der Aktionssysteme der Organisationenklasse (Modell IV b)	173
12132322. Merkmale problematischer Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme der Organisationenklasse	300
1214. Besonderheiten der Planungsprozesse industrieller Unternehmungen	324
122. Die spezifisch ökonomischen Merkmale der Planungsprozesse industrieller Unternehmungen	336

2. Der Terminus 'Simulation'	348
------------------------------	-----

3. Die Anwendungsbedingungen der (digitalen oder symbolischen) Simulation als realtechnisch objektivierte Voraussagemethode bei der technologisch-wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen	354
---	-----

IV. Der Rechtfertigungssatz der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen	362
--	-----

B. Antworten auf die Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen	376
---	-----

A. Die Frage nach der Anwendbarkeit des Simulations-
verfahrens bei der Lösung des Problems der Wirt-
schaftsplanung industrieller Unternehmungen

I. Zur Formulierung der Frage

a) Die Fragen im Lichte der imperativen Logik

"Man kann sagen, daß die Wissenschaft in jedem Moment ihrer Entwicklung vor Problemen steht. Sie kann nicht mit Beobachtungen oder der "Sammlung von Daten" beginnen, wie manche Methodologen meinen. Bevor wir Daten sammeln können, muß unser Interesse an Daten einer bestimmten Art geweckt sein: das Problem kommt stets zuerst. Das Problem seinerseits kann durch praktische Bedürfnisse angeregt werden oder durch wissenschaftliche oder vorwissenschaftliche Überlegungen, die man aus irgendeinem Grunde als revisionsbedürftig empfindet." ¹⁾ Im Zeitablauf betrachtet, läßt sich daher der Forschungsprozeß einer Wissenschaft ²⁾ als Problemlösungsprozeß und komplexes Aktionsgefüge ³⁾ auffassen, dessen Aktionsträger (Forschungsträger) unter Beach-

1) P o p p e r , Karl Raimund: Das Elend des Historizismus. Tübingen 1965, S. 95 f. Vgl. auch d e r s . : Conjectures and Refutations. London 1963, S. 222.

2) Unter einer Wissenschaft eines bestimmten Gebietes wird hier im methodologischen Sinne des Ausdrucks das Auffinden wahrer Sätze verstanden, die sich auf jenes Gebiet beziehen.
Vgl. F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik. Grundzüge einer Logik imperativer Sätze. Philosophia Naturalis. Bd. IV, 1957, S. 434.

3) Zum Begriff des Aktionsgefüges vgl. W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre. Berlin 1966, S. 89 ff.

tung allgemeiner wissenschaftlicher Obligate ⁴⁾ und der spezifischen Postulate ihres Wissenschaftsprogramms ⁵⁾ bestrebt sind, sowohl die implizierten Probleme zu erfassen und in der intersubjektiv zugänglichen Form sprachlicher Darstellung explizite und lösungsgerecht zu formulieren als auch Lösungen der explizierten Probleme zu entdecken, sie als Lösungen zu rechtfertigen ⁶⁾ und die gewonnenen Ergebnisse in einem logisch geordneten System von begründeten Sätzen ⁷⁾ sprachlich -

- 4) Siehe hierzu L e i n f e l l n e r , Werner: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie. Mannheim 1965, S. 14 ff.
- 5) Zum Begriff und zur Funktion von Wissenschaftsprogrammen siehe u.a. S t e f f e n s , Franz E.: Zum Wissenschaftsprogramm der betriebswirtschaftlichen Theorie der Unternehmung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 32. Jg., 1962, S. 748 ff. W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 17 ff.
- 6) Die Wissenschaftslehre unterscheidet im wissenschaftlichen Problemlösungsprozeß zwischen dem sog. Entdeckungszusammenhang, in dem Lösungen entdeckt werden, und dem sog. Rechtfertigungs- oder Begründungszusammenhang, in dem die Wahrheit wissenschaftlicher Sätze geprüft und begründet wird. Vgl. R e i c h e n b a c h , Hans: Experience and Prediction. Chicago 1938, S. 7, 382. D e r s . : Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie. Berlin (o.J.), S. 260. P o p p e r , Karl Raimund: Logik der Forschung. 2. Aufl., Tübingen 1965, S. 257 , d e r s . : Das Elend des Historizismus, a.a.O. S. 105 f.
- 7) Bei der Verwendung des Ausdrucks 'Satz' wird der nachstehenden von Pap übernommenen Sprachregelung gefolgt: "Der deutsche Ausdruck "Satz" ist zumindest zweideutig; er kann das seh- und hörbare Sprachgebilde, aber auch die Bedeutung eines solchen Gebildes meinen; oder: den objektiven Inhalt eines Urteils, der sich durch mehrere synonyme Schreibstrukturen (=Sätze in der ersten Bedeutung dieses Wortes) ausdrücken läßt. Diese zwei Bedeutungen von "Satz" werden in der englischen Literatur durch die Bezeichnungen "sentence" und "proposition" voneinander unterschieden. Ich selbst werde von Propositionen sprechen, wenn ich auf den objektiven Inhalt des Urteils gesondert verweisen will. Oft wird jedoch der Ausdruck "Satz" auch von mir in der im Deutschen üblichen zweideutigen Weise verwendet werden." P a p , Arthur: Analytische Erkenntnistheorie. Wien 1955, S.2. Als Aussage wird im allgemeinen ein Satz bezeichnet, der von einer bestimmten Person in einer bestimmten Situation geäußert wird. Vgl. S t e g m ü l l e r , Wolfgang: Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik. Wien 1957, S. 1, 17.

begrifflich zu objektivieren. 8)

Unter einem Problem versteht man im allgemeinen eine Frage, auf die eine Antwort weder unmittelbar gegeben noch auf methodische zwingende Weise gefunden werden kann, sondern deren Beantwortung die Bewältigung gewisser methodischer Schwierigkeiten (Aporien) verlangt. 9) "Ein Problem ist ein großes Problem, wenn es sehr schwierig ist, es ist ein ganz kleines Problem, wenn die Schwierigkeit ganz gering ist. Ein gewisser Grad von Schwierigkeit gehört jedoch zur bloßen Vorstellung von einem Problem. wo es keine Schwierigkeit gibt, gibt es kein Problem." 10) Die Probleme (problematischen Fragen) unterscheiden sich demnach von den unproblematischen Fragen durch die mit ihrer Lösung (Beantwortung) verbundene methodische Begleitproblematik 11) und bilden in

8) Zum Obligat der sprachlich - begrifflichen Repräsentation siehe L e i n f e l l n e r, Werner: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, a.a.O., S. 15.

9) Vgl. z.B. D u n c k e r, Karl: Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1963, S. 1. H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme. Diss. Freie Universität Berlin 1958, S. 18 ff. und die dort umfangreich zitierte Literatur. N e w e l l, Allen, S h a w, J.C. and Herbert Alexander S i m o n: Report on a general-problem-solving program. In: Information Processing. Proceedings of the International Conference on Information Processing UNESCO, Paris 15 - 20 June 1959. Paris - München - London 1960, S. 257. P o l y a, George: Mathematical Discovery, Vol. 1. New York - London 1962, S. 117 ff.

10) P o l y a, George: Mathematical Discovery, Vol. I., a.a.O., S. 117. (Übersetzung des Verfassers)

11) Siehe hierzu H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 53 ff.

methodischer Hinsicht eine besondere Teilklasse der Fragen. Zuallererst gehören sie jedoch, abgesehen von allen methodisch erheblichen Besonderheiten, ebenso wie die unproblematischen Fragen der Klasse der Fragen an.

1. Die logische Struktur der Fragen

Die Fragen selbst können als Forderungen aufgefaßt werden, wahre Aussagen zu bilden, die gewisse durch die Frage bestimmte Bedingungen erfüllen.¹²⁾ Ein Fragesatz umfaßt dann mit seiner neustischen Komponente¹³⁾ einen Bildungsimperativ, der zur Konstruktion eines Imperativsatzes auffordert, der den Fragebedingungen genügt, und einen Behauptungsimperativ, der verlangt, daß der gebildete Indikativsatz als wahr behauptet wird. Seine zweite, phrastische Komponente enthält die Bildungsbedingungen

12) Vgl. dazu und zum Folgenden F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 468 ff.

13) Indikative und imperative Sätze unterscheiden sich durch einen Satzteil, der den indikativen bzw. imperativen Satzmodus zum Ausdruck bringt und im Anschluß an H a r e als neustische Komponente oder Neustik bezeichnet wird, während der restliche Satzteil, phrastische Komponente oder Phrastik genannt, den Inhalt ausdrückt, der Indikativ- und Imperativsätzen gemeinsam ist. Siehe dazu S t e g m ü l l e r , Wolfgang: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie. 3. Aufl. Stuttgart 1965, S. 519 f. F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 442. Vgl. auch die Unterscheidung von Satzradikal und Satzmodus bei W i t t g e n s t e i n , Ludwig: Philosophische Untersuchungen. Oxford 1953, S. 11.

als Fragekern, der jeweils durch einen sog. Erfüllungssatz dargestellt werden kann.

Die Erfüllungssätze von Entscheidungsfragen ¹⁴⁾ haben die Form einer Disjunktion, so daß Entscheidungsfragen im einfachsten Falle die logische Struktur $(\text{!f: } A \vee \text{f: } \neg A)$ aufweisen. Dabei steht '!f:' für den Bildungsimperativ und der Einfachheit halber zugleich für den Behauptungsimperativ der neustischen Komponente.

Im Falle von Existentialfragen hat der zur Entscheidung gestellte Satz A einen objektiven Wahrheitswert. Das besagt, daß er als logisch determinierter Satz entweder ein analytischer (logisch wahrer) oder ein kontradiktorischer (logisch falscher) Satz ist oder als synthetischer Satz als faktisch wahr oder falsch im Sinne einer Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung des ausgesagten Sachverhaltes mit der empirischen Wirklichkeit entscheidbar ist. ¹⁵⁾ Vom geforderten Antwortsatz ist also zu verlangen, daß er den Wahrheitswert des in Frage stehenden Satzes angibt bzw. diesen Satz oder seine Negation behauptet.

Demgegenüber erheben die Erfüllungssätze von Wertungsfragen keinen objektiven Wahrheitsanspruch. Sie unterliegen daher keiner Beurteilung aufgrund logischer oder empirischer Wahrheitskriterien, sondern erfahren

14) Vgl. zum Folgenden Frey, Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 473 f.

15) Siehe dazu u.a. Carnap, Rudolf: Einführung in die symbolische Logik. 2. Aufl. Wien 1960, S. 16 ff. Kraft, Viktor: Erkenntnislehre, Wien 1960, S. 181 ff. Leinfellner, Werner: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, a.a.O., S. 143 ff. Pap, Arthur: Analytische Erkenntnistheorie, a.a.O., S. 57 ff., 193 ff. Der s.: An Introduction to the Philosophy of Science. Glencoe, Ill., 1962, S. 78 ff. und 94 ff. Stegmüller, Wolfg.: Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik, a.a.O., insbes. S. 262 ff. u. 291 ff.

Anerkennung oder Ablehnung aufgrund von Wertungen. Dazu gibt Frey das folgende Beispiel: "Ist es gut und recht, seine Eltern zu ehren und zu lieben?" Diese Wertungsfrage scheint zunächst dieselbe logische Struktur zu haben wie eine Existentialfrage. Der Unterschied wird aber dadurch verdeckt, daß "gut" und "recht" eine Umschreibung für einen Imperativ darstellt. Die Frage bezieht sich also gar nicht auf eine Aussage im strengen Sinne des Wortes, sondern auf einen Imperativ. Die obige Frage ist gleichwertig: "Soll man seine Eltern lieben und ehren?" Eine Wertungsfrage erscheint somit als eine Frage nach der Rechtfertigung eines Forderungssatzes. Bezeichnen wir das Prädikat "lieben und ehren" mit "L" und die Individuelle "deine Eltern" mit "E", so hat die Forderung, nach deren Rechtfertigung gefragt wird, die Form: $! L (E)$ und die Wertungsfrage: $! (f: !L (E) \vee f: -! L (E))$." ¹⁶⁾

Die logische Struktur der Erfüllungssätze von Bestimmungsfragen ¹⁷⁾ kann durch Satzformen (Aussageformen) ¹⁸⁾ dargestellt werden, in denen Subjekt- und Prädikatvariablen die unbekannten, zu bestimmenden Individuen und Attribute (Eigenschaften und Relationen) ¹⁹⁾

16) Frey, Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 474.

17) Vgl. Frey, Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 474 ff.

18) Zur Unterscheidung von Sätzen (Aussagen) und Satzformen (Aussageformen) siehe Hermes, Hans: Einführung in die mathematische Logik. Stuttgart 1963, S. 71 f.

19) Eigenschaften und Relationen werden nach Carnap zusammenfassend Attribute genannt. Dabei sind Eigenschaften einstellige und Relationen mehrstellige Attribute. Vgl. Carnap, Rudolf: Einführung in die symbolische Logik, a.a.O., S. 5. Die sprachlichen Ausdrücke der Attribute werden als Prädikate bezeichnet.

vertreten, so daß im einfachsten Falle eine prädikative Bestimmungsfrage die Struktur! f: $(\mathcal{K}x) G(x)$ und eine individuelle Bestimmungsfrage die Struktur! f: $(\mathcal{K} p_x) p_x(G)$ aufweist. Dabei wird der $\mathcal{K}$ -Operator so verwendet, daß $(\mathcal{K}x) p(\dots x \dots) =_{Df} 'p(\dots a \dots)$, so daß $a = (\mathcal{U}x) p(\dots x \dots)'$ und $(\mathcal{L}x) p(\dots x \dots) =_{Df}$ ein individuelles x , so daß $p(\dots x \dots)'$. Der Ausdruck '! f: $(\mathcal{K}x) G(x)$ ' besagt also, daß eine prädikative Bestimmungsfrage in der Forderung besteht, eine Satzfunktion $G(x)$ mit einem bekannten (gegebenen) Prädikat G durch ein oder im Falle mehrdeutiger Fragen durch mehrere zulässige Individuenzeichen so zu ergänzen, daß dadurch ein oder mehrere wahre Indikativsätze entstehen, während der Ausdruck '! f: $(\mathcal{K} p_x) p_x(G)$ ' die individuelle Bestimmungsfrage als Forderung kennzeichnet, in die Prädikatfunktion $p_x(G)$ mit der bestimmten Individuellen G ein Prädikat einzusetzen, das sie zu einem wahren indikativen Antwortsatz macht.

Einen ähnlichen Vorschlag zur formalen Darstellung der Erfüllungssätze von Bestimmungsfragen, der allerdings heuristisch noch fruchtbarer erscheint, haben **H a r t k o p f** und im Anschluß an diesen **P o l y a** gemacht.²⁰⁾ Sie gehen von der sog. funktionellen Auffassung mathematischer Gleichungen aus,²¹⁾ bei der die Lösungen einer Gleichung, z.B. $f(x) = 0$, als Nullstellen der Funktion f ermittelt werden, und verwenden dementsprechend zur logisch-syntaktischen Darstellung der Erfüllungssätze von Bestimmungsfragen die allgemeine Form:

20) Siehe dazu **H a r t k o p f**, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 37 ff. **P o l y a**, George: Mathematical Discovery, Vol. I, a.a.O., S. 129 ff.

21) Vgl. u.a. **T i e t z**, Horst: Gleichungen. In: Mathematik I. Das Fischer Lexikon, Bd. 29/1. Hrsg. von Heinrich **B e h n k e** u.a. S. 79 ff.

$$\begin{aligned} g_1 (x_1, x_2, \dots, x_n) &= 0 \\ g_2 (x_1, x_2, \dots, x_n) &= 0 \\ &\vdots \\ g_m (x_1, x_2, \dots, x_n) &= 0, \end{aligned}$$

die als Spezialfälle die Formen $g (x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$, $g (x) = 0$ sowie $g_1 (x) = 0$, $g_2 (x) = 0$, ..., $g_m (x) = 0$ umfaßt. In ihr stehen die g_i , ($i = 1, 2, \dots, m$), für die gegebenen Fragedaten und die x_j , ($j = 1, 2, \dots, n$), für die gesuchten Unbekannten, während der Ausdruck ' $= 0$ ' die Wahrheitsbedingung in dem Sinne festlegt, daß die Einsetzung zutreffender (unzutreffender) Ausdrücke an Stelle der Unbekannten die Satzformen zu wahren (falschen) Sätzen macht.

Begreift man die Fragen im vorstehenden Sinne als Forderungen, wahre Indikativsätze zu bilden, die gewisse durch die Fragen bestimmte Bedingungen erfüllen, so impliziert diese Auffassung, daß einem Fragesatz wie jedem anderen Imperativ außer dem Erfüllungssatz auch noch ein Existenzsatz und ein Rechtfertigungssatz korrespondieren.²²⁾ Dabei sagt der Existenzsatz der Frage aus, daß sie gestellt worden ist, und enthält in der nicht reduzierten Form neben den Angaben über den Fragenden und den Befragten auch noch solche über den Ort, die Zeit und die sonstigen Situationsbedingungen, unter denen die Frage aufgeworfen worden ist,²³⁾ während der Rechtfertigungssatz zum Ausdruck bringt, daß die Frage begründet ist.

22) F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 458.

23) F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 440 ff, 447.

Seine Ableitung aus allgemeineren Rechtfertigungssätzen und / oder anderweitig begründeten Forderungen, für deren Erfüllung die Beantwortung eine notwendige Voraussetzung darstellt, liefert die Rechtfertigungsbegründung der Frage. 24)

Von einer logisch adäquaten Frageformulierung ist daher zu verlangen, daß in ihr dem Fragesatz sein Existenzsatz, sein Erfüllungssatz und sein Rechtfertigungssatz zugeordnet sind.

2. Die Systembasis der Fragen

Zum sinnvollen Verständnis einer Frage gehört jedoch mehr als die Kenntnis ihrer logisch-syntaktischen Struktur. Hinzu kommen muß die Beherrschung der zugrunde liegenden Sprache und das Wissen über den objektiven Sinnzusammenhang. Sprache und Wissen bilden zusammen die sog. Systembasis der Frage. 25)

Versteht man nach C a r n a p unter einer Sprache "ein System von Zeichen mit Regeln zur Verwendung dieser Zeichen" 26), so setzt die Erfassung des Fragesinnes offenbar voraus, daß das Vokabular bzw. die Termini und das Regelsystem der verwendeten Sprache bekannt sind.

Die spezifischen dem festgelegten Auswahl- und Identitätsprinzip entsprechenden Fragestellungen der einzelnen Realwissenschaften konzentrieren sich auf

24) F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 457 ff.

25) F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 470 ff.

26) C a r n a p , Rudolf: Einführung in die symbolische Logik, a.a.O., S. 1.

bestimmte Aspekte der Phänomene ihrer jeweiligen Erfahrungsbereiche.²⁷⁾ Diese sind als komplexe Gefüge von Sachverhalten zu begreifen, die aus Objekten (Individuen) bestehen, die eine Vielzahl von Eigenschaften aufweisen und durch mannigfaltige Relationen miteinander verbunden sind.²⁸⁾ Eine Sprache, die zur Formulierung realwissenschaftlicher Fragen sowie zur Darstellung und Mitteilung der entdeckten Antworten durch singuläre und universelle Sätze²⁹⁾ über die Individuen des jeweiligen Gegenstandsbereiches und deren Attribute verwendet wird bzw. verwendet werden soll, muß daher hinsichtlich der Art ihrer Elemente den folgenden Anforderungen genügen:

-
- 27) Siehe dazu K o s i o l, Erich: Erkenntnisgegenstand und methodologischer Standort der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 31. Jg., 1961, S. 131. K o s i o l, Erich mit S z y p e r s k i, Norbert und C h m i e l e w i c z, Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 17 Jg., 1965, S. 345 ff. W i l d, Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 28 f.
- 28) B o c h e n s k i, I. M.: Die zeitgenössischen Denkmethoden. 2. Aufl., München 1959, S. 9 f. Dabei ist zu beachten, daß in den Erfahrungsbereichen der Sozialwissenschaften neben den Phänomenen, die man nach K o s i o l, S z y p e r s k i und C h m i e l e w i c z in einer negativ gefaßten Formulierung als Nichtaussagen bezeichnen kann, auch nichtwissenschaftliche Aussagen auftreten. Vgl. K o s i o l, Erich mit S z y p e r s k i, Norbert und C h m i e l e w i c z, Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 340 ff.
- 29) Zur Einteilung der Sätze (Aussagen) in singuläre Sätze (Individualaussagen) und universelle Sätze (Allaussagen) vgl. C a r n a p, Rudolf: Einführung in die symbolische Logik, a.a.O., S. 34 f. K l a u s, Georg: Einführung in die formale Logik. Berlin 1959, S. 35 ff. P a p, Arthur: Analytische Erkenntnistheorie, a.a.O., S. 13. P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O. S. 34 ff. D e r s.: Das Elend des Historizismus, a.a.O., S. 96 f.

- (1) Ihr Vokabular muß außer logischen Zeichen (Ausdrücken) deskriptive Zeichen (Ausdrücke) für die Individuen und Attribute umfassen.³⁰⁾
- (2) Ihr Regelsystem muß neben syntaktischen Regeln semantische Interpretationsregeln (Intensionsregeln) und Anwendungsregeln (Extensionsregeln) enthalten, wobei die syntaktischen Regeln als Form- und Verknüpfungsregeln die Verbindung der Sprachzeichen zu Zeichenzusammenstellungen und als Umformungsregeln (Schlußregeln) die Bildung neuer Sätze aus bereits bekannten festlegen, während durch die semantischen Regeln die Bedeutung der Ausdrücke angegeben und ihr Anwendungsbereich bestimmt wird sowie die Wahrheitsbedingungen der Sätze des Systems formuliert werden.³¹⁾

Für jeden intensional interpretierten und damit zugleich auch extensional determinierten ³²⁾ deskriptiven Ausdruck gilt, daß seiner Intension der Inhalt

-
- 30) Zur Unterscheidung deskriptiver und logischer Zeichen (Ausdrücke) einer Sprache vgl. C a r n a p, Rudolf: Einführung in die symbolische Logik, a.a.O., S. 7, 16 ff. N a g e l, Ernest: The Structure of Science. New York 1961, S. 83 ff. P a p, Arthur: Analytische Erkenntnistheorie, a.a.O., S. 13. S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, a.a.O., S. 371.
 - 31) Vgl. S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik, a.a.O., S. 150 f. D e r s.: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, a.a.O., S. 416. K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 754.
 - 32) Durch die Bestimmung des Begriffsinhalts (Intension) ist zugleich der Begriffsumfang (Extension) festgelegt. Vgl. S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik, a.a.O., S. 150 f.

eines empirischen Begriffes³³⁾ und seiner Extension die von ihm bezeichnete (designierte) Gegenstandsklasse, d.h. der Umfang eines empirischen Begriffes,

- 33) Entsprechend der von S z y p e r s k i für den Bereich der Betriebswirtschaftslehre vorgeschlagenen Einteilung der Begriffe bzw. Ausdrücke in empirische Begriffe bzw. deskriptive Ausdrücke einerseits und rein logische Begriffe bzw. logische Ausdrücke andererseits, soll im Rahmen dieser Untersuchung unter einem empirischen (nichtlogischen) Begriff ein Begriff verstanden werden, der aus der Erfahrungswelt gewonnen ist und dessen sprachlicher Ausdruck als deskriptives Zeichen auf diese bezogen ist. Vgl. S z y p e r s k i, Norbert: Zur Anwendung des Terminus 'pagatorisch'. In: Organisation und Rechnungswesen. Festschrift für Erich Kosiol zu seinem 65. Geburtstag. Hrsg. von Erwin Grochla. Berlin 1964, S. 359, FN 8. Auf die Probleme, die mit einer solchen Einteilung verbunden sein können, ist an dieser Stelle nicht einzugehen. Es sei lediglich auf die Kontroversen hingewiesen, die im Anschluß an die Unterscheidung von theoretischen Begriffen und Beobachtungsbegriffen innerhalb der Klasse der nichtlogischen Begriffe entstanden sind. Sie bestehen sowohl in bezug auf die Zweckmäßigkeit oder Brauchbarkeit dieser Unterscheidung als auch in bezug auf die - deskriptive oder nur instrumentale - Funktion der sog. theoretischen Terme. Zur Unterscheidung von Beobachtungsbegriffen und theoretischen Begriffen vgl. C a r n a p, Rudolf: The Methodological Character of Theoretical Concepts. In: Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. I., Ed. by Herbert Feigl and Michael Scriven. Minneapolis 1956, S. 38 - 76. L e i n f e l l n e r, Werner: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie. a.a.O., S. 141 f. S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, a.a.O., S. 461 ff. Dazu kritisch u.a. F e y e r a b e n d, Paul K.: Das Problem der Existenz theoretischer Entitäten. In: Probleme der Wissenschaftstheorie. Hrsg. von Ernst Topitsch. Wien 1960, S. 35 - 72. P o p p e r, Karl Raimund: Conjectures and Refutations. a.a.O., S. 118 f. P u t n a m, H.: What Theories are not. In: Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 International Congress. Ed. by Ernest Nagel, Patrick Suppes and Alfred Tarski. Stanford 1962, S. 240 - 251. Vgl. hierzu auch: B e r g m a n n, Gustav: Sinn und Unsinn des methodologischen Operationalismus. In: Logik der Sozialwissenschaften. Hrsg. von Ernst Topitsch. Köln - Berlin 1965, S. 104 - 112.

entspricht. ³⁴⁾ Das Ergebnis einer solchen Zuordnung zwischen einem empirischen Begriffsinhalt (Begriff), genauer: den als begriffswesentlich erachteten Merkmalen eines empirischen Begriffsgegenstandes, und einem deskriptiven Ausdruck wird realwissenschaftlicher Terminus, fortan kurz: Terminus, genannt. ³⁵⁾ Die betonte Heraushebung des deskriptiven Ausdrucks mit seinem empirischen Begriffsinhalt als sprachlich-begriffliche Zweieinheit in Form der gemeinsamen Kennzeichnung durch ein besonderes Sprachzeichen und die damit verbundene Akzentuierung der semantisch-eidetischen Zeichenfunktion ³⁶⁾

-
- 34) Zur Entsprechung von Intension und Begriffsinhalt sowie Extension und Begriffsumfang vgl. B o c h e n s k i , I.M.: Die zeitgenössischen Denkmethoden, a.a.O., S. 58. S z y p e r s k i , Norbert: Zur Problematik der quantitativen Terminologie in der Betriebswirtschaftslehre, Berlin 1962, S. 22 ff. Zum Unterschied zwischen Begriff und Ausdruck vgl. auch P a p , Arthur: Analytische Erkenntnistheorie, a.a.O., S. 229.
- 35) S z y p e r s k i , Norbert: Zur Problematik der quantitativen Terminologie in der Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 30 ff. K o s i o l , Erich mit S z y p e r s k i , Norbert und C h m i e l e w i c z , Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 337.
- 36) Zu den semiotischen (zeichentheoretischen) Stufen der Sprachanalyse und der syntaktischen, semantischen und pragmatischen Zeichenfunktion vgl. M o r r i s , Charles, W.: Foundations of the Theory of Signs. International Encyclopedia of Unified Science, I, 2. Chicago 1938. C h e r r y , Colin: Kommunikationsforschung - eine neue Wissenschaft. Hamburg 1963, S. 256 ff. C a r n a p , Rudolf: Introduction to Semantics. 3. Aufl., Cambridge/Mass. 1948, S. 22 ff. F r a n k , Helmar: Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Baden Baden - Paris 1962, S. 47 ff., insbes. S. 57 ff. Zur Unterscheidung des eidetischen und operativen Sinnes von Zeichen siehe B o c h e n s k i , I.M.: Die zeitgenössischen Denkmethoden, a.a.O., S. 44 f.

ist im Bereich der Realwissenschaften insofern zweckmäßig, als deren objektsprachliche ³⁷⁾ Sätze unabhängig vom jeweiligen Satzmodus regelmäßig einen deskriptiven Gehalt besitzen und die Termini die wesentlichen sprachlich-begrifflichen Elemente von Sätzen mit deskriptivem Gehalt bilden. ³⁸⁾ Sie erfüllen ihre deskriptive (Abbildungs- und Repräsentations-) Funktion einmal im Rahmen der sog. deskriptiven Sprache bei der Aufstellung von Tatsachenbehauptungen in Form von Indikativsätzen, zum anderen als Bestandteile von Imperativ- und insbesondere Interrogativsätzen, die wissenschaftliche Fragen stellen und Aufforderungen zu ihrer Beantwortung zum Ausdruck bringen. ³⁹⁾

Insofern ist es richtig, zu sagen, daß für das Verständnis und die Beantwortung einer realwissenschaftlichen Frage die Kenntnis der zugrunde liegenden Terminologie eine notwendige Voraussetzung ist. Die Termini bezeichnen die Individuen und Attribute, die an den durch die Fragen entweder unentschieden (Entscheidungsfragen) oder lückenhaft (Bestimmungsfragen) gegebenen Sachverhalten oder Sachverhaltszusammenhängen bekannt sind. Sie verweisen also die Komponenten von Bestimmungsfragen im jeweiligen Kontext auf die Mengen der möglichen Bestimmungselemente (Möglichkeitsmengen), so daß die Fragebeantwortung in Form der Aufstellung der Möglichkeitsmengen und der Entscheidung, ob und welche Elemente der Möglichkeitsmengen den gestellten Bedingungen genügen,

37) Hinsichtlich der Trennung von Objekt- und Metasprache vgl. S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik, a.a.O., S. 38 ff.

38) Vgl. S z y p p e r s k i, Norbert: Zur Problematik der quantitativen Terminologie in der Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S.30 ff.

39) Vgl. FN 13 und S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie. a.a.O., S. 574 ff.

durchgeführt werden kann. ⁴⁰⁾ Im Falle von Entscheidungsfragen kennzeichnen die Termini darüber hinaus auch die Elemente der Möglichkeitsmengen, so daß die Fragebeantwortung auf die Feststellung beschränkt werden kann, ob und, wenn ja, welche mit Hilfe dieser Elemente gebildeten Indikativsätze wahre Antwortsätze sind. Von verständlichen und beantwortungsgerechten Frageformulierungen ist daher zu fordern, daß sämtliche in den Fragen vorkommenden Termini durch die jeweilige Systembasis adäquat bestimmt sind. ⁴¹⁾ Daraus ergibt sich ferner, daß im Rahmen einer realwissenschaftlichen Frageformulierung die notwendigen terminologischen Grundlagen zu schaffen sind, sofern sie die gegebene Systembasis enthält.

Das vorhandene objektive Wissen über den Sinnzusammenhang einer Frage findet seinen Niederschlag in einem System objektiver singulärer und universeller Sätze über die individuellen Tatbestände und die Regelmäßigkeiten des jeweiligen Gegenstandsbereiches. Diese sprachlich begrifflich objektivierte Wissensbasis wird in der Regel unvollständig sein, da der relevante Situations- und Ereigniszusammenhang nur höchst selten gänzlich durch ein gegebenes Satzsystem bestimmt sein dürfte. "Wenn dies aber der Fall ist, ist die Erfüllbarkeitsfrage ein rein logisches Problem. Es ist klar, daß sie das nur in den seltensten Fällen ist. Das Erfüllbarkeitsproblem tritt meistens als solches auf durch die unvollständige Kenntnis des objektiven Sinnzusammenhanges." ⁴²⁾

40) Vgl. H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 147.

41) Vgl. F r e y, Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 480.

42) F r e y, Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 462.

Allein aus diesen Gründen ist also die Systembasis einer Frage in der Regel unvollständig. "Nur innerhalb eines logisch- deduktiven Systems ist eine vollständige Systembasis für eine Frage gegeben. Alle empirischen Fragen haben notwendigerweise nur eine unvollständige Systembasis. Die Beantwortung ist in diesem Falle nur durch einen Rückgriff auf Erfahrungen möglich." 43)

Daraus ergibt sich einmal, daß zwar eine verständliche, keineswegs aber eine inhaltssvolle Fragestellung allgemein gefordert werden kann, wenn man davon ausgeht, daß eine Frage inhaltssvoll ist, "wenn sie verständlich ist, in ihr nur Aussagen oder Begriffsverbindungen auftreten, die in der Systembasis richtig sind, bzw. auch tatsächlich in ihr auftreten können." 44) Denn die Frage, ob eine Fragestellung inhaltssvoll oder inhaltssleer 45) ist, kann nur über einer vollständigen Systembasis entschieden werden.

Zum anderen kann gefolgert werden, daß es aus Gründen der Forschungsökonomie und der Klarheit zweckmäßig ist, die für die Fragebeantwortung erhebliche objektiv vorhandene Wissensbasis möglichst vollständig zu erfassen, um eine Doppelerforschung zu vermeiden, und sie hinreichend genau zu kennzeichnen, um das vorhandene Wissen vom neu erworbenen zu trennen.

-
- 43) F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 462.
- 44) F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 480
- 45) "Inhaltssleere" Fragen oder Aufgaben treten vor allen Dingen auf, wenn die Voraussetzung in dem zugrunde liegenden System gar nicht auftreten kann. Z.B.: "Vor- ausgesetzt, daß die Zahl π rational ausgedrückt ist, $\pi = \frac{m}{n}$, einen analogen Ausdruck für die Zahl e finden. (Beispiel nach Kolmogoroff)." F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 480.

- b) Folgerungen für die Formulierung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen

Für die Formulierung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen sind aus den vorhergehenden Ausführungen die folgenden Konsequenzen zu ziehen:

- (1) Der Existenzsatz der Frage ist anzugeben. Es ist also darzulegen, daß die in dieser Arbeit aufgegriffene Frage tatsächlich besteht und an die betriebswirtschaftliche Forschung der Gegenwart gerichtet ist.
- (2) Die Erfüllungssätze dieser Frage sind zu formulieren. Das beinhaltet:
 - (21) Die Freilegung der logischen Struktur der Frage. Dieser Vorgang entspricht in gewissem Umfange dem, was üblicherweise als Zielsetzung einer wissenschaftlichen Untersuchung bezeichnet wird.
 - (22) Die Festlegung der terminologischen Systembasis der Frage durch die präzise Bestimmung adäquater Termini 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' und 'Simulationsverfahren'. Dieser Vorgang wird üblicherweise Bestimmung des Untersuchungsgegenstandes genannt.
 - (23) Schließlich ist die Rechtfertigungsbegründung dieser Frage vorzunehmen. Es ist also zu zeigen, daß die Fragesteller sie mit Recht an die

Betriebswirtschaftslehre richten. Das ist offenbar der Fall, wenn die Pflicht zu ihrer Beantwortung sich unmittelbar oder mittelbar aus den Basispostulaten eines Wissenschaftsprogramms der Betriebswirtschaftslehre ableiten läßt.

II. Der Existenzsatz der Frage nach der Anwendbarkeit
des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems
der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen

In ihrem programmatischen Aufsatz "Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research" treffen S i m o n und N e w e l l die Feststellung,⁴⁶⁾ daß sich die Bemühungen der Unternehmensforschung (Operations Research), mit Hilfe mathematischer Kalkülformen Programme zur systematischen und optimalen Lösung bestimmter Klassen wohlstrukturierter betrieblicher Probleme aufzustellen,⁴⁷⁾ vorwiegend im Bereich der

46) Vgl. zum Folgenden: S i m o n , Herbert Alexander and Allen N e w e l l : Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research. Operations Research, Bd. 6, 1958, S. 3 ff.

47) Zum Begriff und zur Standortbestimmung der Unternehmensforschung im System der Wissenschaften siehe vor allem K o s i o l , Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O. und K o s i o l , Erich mit S z y p e r s k i , Norbert und C h m i e l e w i c z , Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 369 ff.
Vgl. ferner A c k o f f , Russell L.: The Meaning, Scope and Methods of Operations Research. In: Progress in Operations Research. Vol. I. Ed. by Russell L. Ackoff. New York - London 1961, S. 24 ff.
K e r n , Werner: Operations Research als Optimierungskunde. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 15. Jg., 1963, S. 345 - 349.
M ü l l e r - M e r b a c h , H.: Operations Research als Optimalplanung. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 15. Jg., 1963, S. 191 - 206. W i t t m a n n , Waldemar: Betriebswirtschaftslehre und Operations Research. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 10. Jg., 1958, S. 285 - 297 u.a.

mittleren und unteren Instanzen⁴⁸⁾ als wirksam erwiesen haben. Dabei bezeichnen sie ein Problem als wohlstrukturiert in dem Maße⁴⁹⁾, in dem es den folgenden Bedingungen genügt:

1. "It can be described in terms of numerical variables scalar and vector quantities.
2. The goal to be attained can be specified in terms of a well-defined objective function for example, the maximization of profit or the minimization of cost.
3. There exist computational routines (algorithms) that permit the solution to be found and stated in actual numerical terms. Common examples of such algorithms, which have played an important role in operations research, are maximization procedures in the calculus and calculus of variations, linear programming algorithms like the stepping - stone and simplex methods, Monte Carlo techniques, and so on.

In short, well-structured problems are those that can be formulated explicitly and quantitatively, and that can be solved by known and feasible computational techniques."⁵⁰⁾

-
- 48) Begriff nach K o s i o l , Erich: Organisation der Unternehmung. Wiesbaden 1962, S. 114 ff. insbes. S. 124 ff.
 - 49) Es handelt sich also um einen Typenbegriff. Siehe dazu H e m p e l , Carl G. und Paul O p p e n - h e i m : Der Typusbegriff im Lichte der neuen Logik. Leiden 1936. H e m p e l , Carl G.: Typological Methods in the Social Sciences. Wiederabdruck in: Theorie und Realität. Hrsg. von Hans Albert, Tübingen 1964, S. 191 - 208. K e m p s k i , Jürgen von: Zur Logik der Ordnungsbegriffe, besonders in den Sozialwissenschaften. Studium Generale, 5. Jg., 1952, S. 205 - 218.
 - 50) S i m o n , Herbert Alexander and Allen N e w e l l : Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research, a.a.O., S. 4 f.

Dagegen wäre den Anstrengungen, durch die Verwendung mathematischer Sprachformen betriebliche Entscheidungen auf die Anwendung vollkommener ⁵¹⁾ analytischer Verfahren zu reduzieren, im Bereich der obersten Instanzen ein Erfolg weitgehend versagt geblieben, da die dort gestellten Probleme dem nicht wohlstrukturierten (schlecht-strukturierten) Ende der Reihenordnung viel näher lägen als dem wohlstrukturierten, so daß die Anwendung numerischer Verfahren ausgeschlossen ist und /oder keine Algorithmen verfügbar sind. In manchen Fällen seien, erstens, die wesentlichen Variablen mittels numerischer Werte nicht darstellbar. Zweitens, gäbe es viele bedeutsame Situationen, in denen die Zielvorstellungen vage und nicht quantitativ bestimmt seien, und, drittens, seien für die Lösung der meisten dieser Probleme keine Algorithmen vorhanden.

Aufgrund dieser Tatsachenfeststellungen ziehen die genannten Autoren den Schluß, daß das methodische Instrumentarium der Ergänzung durch adäquate, wenn auch weniger vollkommene Verfahren bedarf, wenn davon ausgegangen wird, daß wissenschaftliche Beiträge zur Programmierung betrieblicher Problemlösungsprozesse nicht nur im vergleichsweise engen Bereich der wohlstrukturierten

51) "A method of solution is perfect if we can foresee from the start, and even prove, that following that method we shall attain our aim." L e i b n i z : Opusculæ et fragments inédits, collected by Louis Couturat, S. 161. Zitiert nach P o l y a , George: Mathematical Discovery, Vol. I, a.a.O., S.V. Descartes versteht unter Methoden überhaupt nur vollkommene Methoden, nämlich "sichere und einfache Regeln." Vgl.: D e s c a r t e s , René: Regeln zur Leitung des Geistes. Leipzig 1948, Regel IV, 2. Dieser Verwendung des Ausdrucks 'Methode', die auf einer deduktivistischen Auffassung der Wissenschaft beruht, kann heute nicht mehr gefolgt werden. Siehe hierzu P o p p e r , Karl Raimund: Das Elend des Historizismus, a.a.O., S. 103, FN 90. D e r s . : Conjectures and Refutations, a.a.O., S. 324.

rierten Probleme, sondern darüber hinaus auch im weit umfassenderen der mehr oder weniger schlechtstrukturierten Probleme zu leisten sind.⁵²⁾ Dabei gilt ein Problemlösungsprozeß als programmiert in dem Maße, in dem er sowohl wiederkehrend auftritt als auch programmgesteuert abläuft, d.h. sein Vollzug hinsichtlich der Art und Reihenfolge der auszuführenden Operationen durch eine einfache Folge oder eine hierarchisch strukturierte⁵³⁾ Menge expliziter Anweisungen (ein Programm) problem-spezifisch bestimmt ist.⁵⁴⁾ "The obvious reason why programmed decisions tend to be repetitive, and vice versa, is that if a particular problem recurs often enough a routine procedure will usually be worked out."⁵⁵⁾ Demgegenüber ist ein Problemlösungsprozeß unprogrammiert in dem Maße, in dem sein Ablauf wegen der Neuartigkeit, der strukturellen Komplexität oder Unbestimmtheit des gestellten Problems lediglich durch allgemeine, nicht spezifische Verfahrensregeln der Problemlösung bestimmt ist.⁵⁶⁾ "'Nonprogramed" means

-
- 52) Vgl. S i m o n , Herbert Alexander and Allen N e -
w e l l : Heuristic Problem Solving: The Next
Advance in Operations Research, a.a.O., S. 6.
- 53) Zur hierarchischen Struktur von Problemlösungspro-
grammen siehe u.a. M a r c h , James and Herbert A.
S i m o n : Organizations. New York - London 1961,
S. 179. M i l l e r , George A.; G a l a n t e r ,
Eugene; P r i b r a m , Karl H.: Plans and the
Structure of Behavior. New York 1960.
- 54) S i m o n , Herbert Alexander: The New Science of
Management Decision. New York 1960, S. 5 f.
S i m o n , Herbert Alexander and Allen N e w e l l :
What have Computers to do with Management. In:
Management Organization and the Computer. Ed. by
George P. Shultz and Thomas L. Whisler. Chicago 1960,
S. 50 ff.
- 55) S i m o n , Herbert Alexander: The New Science of
Management Decision, a.a.O., S. 6.
- 56) S i m o n , Herbert Alexander: The New Science of
Management Decision, a.a.O., S. 6. S i m o n ,
Herbert Alexander and Allen N e w e l l : What have
Computers to do with Management, a.a.O., S. 54 ff.

relatively unstructured, novel and even creative."⁵⁷⁾

Wegen der unvollkommenen methodischen Instrumente, die bei der Programmierung betrieblicher Problemlösungsprozesse zur Verfügung stehen, ist die symbolische oder auch digitale Simulation⁵⁸⁾, "das letzte Hilfsmittel für den Unternehmensforscher in komplizierten Situationen"⁵⁹⁾, in denen entweder keine Zielfunktion⁶⁰⁾

57) Simon, Herbert Alexander and Allen Newell: What have Computers to do with Management, a.a.O., S. 47.

58) Vgl. Simon, Herbert Alexander: The New Science of Management Decision, a.a.O., S. 3. Dort findet sich der Ausdruck 'Computer Simulation'. Er wird häufig anstelle des Ausdrucks 'digitale Simulation' oder 'symbolische Simulation' gebraucht, da die Durchführung symbolischer Simulationen zwar nicht notwendiger- aber doch üblicherweise mit dem Einsatz von Computern (auch: Rechenautomat, programmgesteuerte Rechenmaschine, Digitalrechner, Elektronenrechner) verbunden ist. Zur Struktur und den Funktionen von Computern siehe u.a. Computer Applications in the Behavioral Sciences. Ed. by Harold Borko. Englewood Cliffs 1962, S. 4 ff. Computers and Thought. Ed. by E. A. Feigenbaum and J. Feldman. New York 1964, S. 1 ff. Kybernetische Maschinen. Hrsg. von Helmar Frank. Frankfurt/Main 1964, S. 25 ff. Simon, Herbert Alexander and Allen Newell: What have Computers to do with Management, a.a.O., S. 40 ff.

59) Krelle, Wilhelm: Gelöste und ungelöste Probleme der Unternehmensforschung. In: Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Natur-, Ingenieur- und Gesellschaftswissenschaften, Heft 105. Köln und Opladen 1962, S. 27.

60) Vgl. u.a. Bellman, Richard: The Basic Concepts of Dynamic Programming. In: Recent Developments in Information and Decision Progresses. Ed. by Robert E. Machol and Paul Gray. New York - London 1962, S. 27. Ders.: Adaptive Control Processes: A Guided Tour. Princeton, N.J. 1961, S. 246.

und / oder kein formaler Algorithmus zur Ermittlung der optimalen Problemlösung vorhanden ist.⁶¹⁾ Sie hat im Zusammenhang mit der Verbreitung des Computers die Aufmerksamkeit weiter Kreise in Wissenschaft und Praxis erregt, da sie erheblich geringere Anforderungen an die Wohlstrukturiertheit der mit ihrer Hilfe zu lösenden Probleme stellt als es die sog. analytischen Verfahren tun, so daß die Möglichkeit eröffnet zu sein scheint, nunmehr auch die Lösungsverfahren für die vergleichsweise schlecht strukturierten betrieblichen Probleme im Bereich der unteren und mittleren, vor allem aber der obersten Instanzen mehr und mehr zu programmieren und zu verbessern.⁶²⁾ Insbesondere wurde die Erwartung ausge-

-
- 61) Vgl. z.B. A n g e r m a n n, Adolf: Entscheidungsmodelle. Frankfurt 1963, S. 267 ff. K o l l e r, Horst: Simulation als Methode in der Betriebswirtschaft, Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, S. 99 f. S a l v e s o n, Melvin E.: Dynamic Organization Planung. (o.O.), S. 35.
- 62) Siehe u.a. B r o w n, R.G.: Some Problems in Production Management. In: Progress in Operations Research. Vol. II., Ed. by B. Hertz and Roger T. Eddison. New York - London - Sidney 1964, S. 30. H a r e v a n, Court, Jr.: Systems Analysis. In: Progress in Operations Research. Vol. II., a.a.O., S. 146 f. L i n d s a y, Franklin A.: New Techniques for Management Decisions Making. New York - Toronto - London 1963, S. 60 ff., 86 f. Management Control Systems. Ed. by D. G. Malcolm, A. J. Rowe, L.F. Mc Conell. 3. Aufl., New York 1962. M o r g e n t h a l e r, George W.: The Theory and Application of Simulation in Operations Research. In: Progress in Operations Research, Vol. I., a.a.O., S. 413. Report of System Simulation Symposium. Ed. by D. G. Malcolm. Baltimore 1957. S a l v e s o n, Melvin E.: Dynamic Organization Planning, a.a.O., S. 35 ff. Sequential Decisions and Simulation. Ed. by Pierre Rosenstiehl and Alain Ghouila-Houri. Paris 1960. S c h r a f l, A. E.: Simulation als Mittel zur Entschlußfassung. Zürich 1961. S z y p e r s k i, Norbert: Die technologische Herausforderung an die Betriebswirtschaftslehre der Gegenwart. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 33. Jg., 1963, S. 355 ff., 427 f.

sprochen, daß das Simulationsverfahren den Problemlösungsprozeß der Wirtschaftsplanung von Unternehmen (ökonomischen Gesamtplanung von Unternehmungen) einer Programmierung zugänglich machen und zugleich eine Verbesserung der herkömmlichen Planungstechnik gestatten wird. "Anstatt mit der Unternehmung selbst zu experimentieren, was kaum im Bereich der Möglichkeit liegt, experimentiert man mit einem mathematischen Modell davon, indem man eine große Anzahl von Varianten - vorzugsweise in der Elektronenrechenmaschine - durchkalkuliert und auf diese Weise nicht nur ein Bild über die Interaktion der einzelnen Variablen unter verschiedenen Bedingungen erhält, sondern hoffen kann, eine bessere als die nächstbestzufriedenstellende Lösung oder sogar eine Approximation zur Optimallösung zu finden, da die Verfahrensforschung (Unternehmensforschung; d. Verf.) bisher nicht in der Lage ist, Optimallösungen für das gesamte Unternehmen zu ermitteln. Die Verfahrensforschung liefert zumeist Modelle, mit denen die Optima von Teilbereichen, d.h. relativ engbegrenzte Probleme oder bestenfalls Optima für einzelne Abteilungen, bestimmt werden können. Die Summe aller Suboptima ist aber nicht notwendigerweise mit dem Gesamtoptima identisch, und es besteht kaum Hoffnung, in absehbarer Zeit "analytische" Modelle - d.h. Modelle, die einem Algorithmus gehorchen - zu entwickeln, die Gesamtoptima für stark gegliederte Komplexe, wie z.B. für einen vollständigen Betrieb, verfügbar machen. Die Systemsimulation bietet, in gewisser Hinsicht zumindest, einen Ausweg aus diesem Dilemma. Mit ihrer Hilfe sollte es möglich sein, Annäherungslösungen zum Gesamtoptima zu finden."⁶³⁾

63) M a t t e s s i c h, Richard: Unternehmensforschung. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 13 Jg., 1961, S. 413. Vgl. auch d e r s.: Budgeting Models and System Simulation. Accounting Review. Vol. 36, 1961, S. 384 ff.

Der erfolgreiche Einsatz jedes Verfahrens setzt bekanntlich voraus, daß in den in Aussicht genommenen Anwendungssituationen seine Anwendungsbedingungen realisiert bzw. realisierbar sind. Im besonderen haben der Entwurf und die Verwendung eines Simulationsprogramms zur Steuerung bestimmter Problemlösungsprozesse zur Voraussetzung, daß die dabei gestellten Probleme den Bedingungen genügen, die die Simulationstechnik hinsichtlich der erforderlichen Wohlstrukturiertheit bzw. zulässigen Schlechtstrukturiertheit immerhin doch noch stellt. Insofern beruht jede Stellungnahme zur Anwendbarkeit der Simulationsmethode bei der Aufstellung von Lösungsprogrammen für die Klasse der Probleme der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen bzw. für bestimmte Teilklassen dieser Problemklasse ausdrücklich oder unausgesprochen, in jedem Falle aber notwendigerweise, auf einer zuvor erteilten Antwort auf die Frage, ob die ins Auge gefaßten Probleme anforderungsgerecht und somit anwendungsgerecht formuliert bzw. formulierbar sind. Insbesondere setzt eine positive Stellungnahme zur simulationstechnischen Programmierbarkeit des Problemlösungsprozesses der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen voraus, daß die Frage, ob das Problem der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen anforderungsgerecht formuliert bzw. formulierbar ist, bejaht wird.

Die Behauptung der simulationstechnischen Programmierbarkeit des Problemlösungsprozesses der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen ist jedoch bisher, zumindest nach dem Wissen des Verfassers, weder bestätigt noch widerlegt worden, da die Frage nach der anforderungsgerechten Formulierbarkeit des Problems der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen und die von ihr implizierte weitere Frage nach seiner gegenwärtigen Beschaffenheit im Sinne der Wohlstrukturiertheit bzw. Schlechtstrukturiertheit bislang ohne Antwort geblieben ist. Die Vorlage von Simulationsprogrammen ein-

schließlich der dazu gehörigen Simulationsmodelle, die sich bei der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen praktisch bewährt haben, ist, aus welchen Gründen auch immer,⁶⁴⁾ unterblieben. Sofern aber wenigstens empirisch unerprobte Simulationsprogramme und -modelle für die Wirtschaftsplanung von Unternehmungen zur Diskussion gestellt worden sind⁶⁵⁾, ist offengelassen worden,

- (a) ob die vorgelegten Simulationsmodelle die Struktur faktischer ökonomischer Gesamtplanungsprobleme vollständig repräsentieren, so daß nach einer adäquaten Modellinterpretation die empirischen Problemlösungsprozesse der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen durch die zugehörigen Simulationsprogramme vollständig gesteuert werden können, oder
- (b) ob sie das nicht leisten und, wenn das der Fall sein sollte, welche Rolle diese Simulationsmodelle und -programme dann in empirischen Problemlösungsprozessen der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen spielen, insbesondere wie sie in die umfassenderen Probleme und Problemlösungsprozesse eingeordnet sind, welche Beziehungen also zwischen dem Simulationsmodell und den sonstigen Problemkomponenten sowie zwischen den simulationstechnisch programmierten Operationen und den sonstigen Problemlösungsoperationen bestehen.

64) Koller nennt als Grund das Geheimhaltungsbedürfnis, "da diese Modelle vertrauliche Daten der Unternehmungen und konkrete Hinweise auf ihre Pläne für die Zukunft enthalten." K o l l e r, Horst: Simulation als Methode in der Betriebswirtschaft, a.a.O., S. 109.

65) Siehe vor allem M a t t e s s i c h, Richard: Budgeting Models and System Simulation, a.a.O., S. 387 ff. D e r s.: Accounting and Analytical Methods. Homewood 1964. D e r s.: Simulation of the Firm through a Budget Computer Program. Homewood 1964.

Die Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen, soweit sie durch die gegenwärtig realisierten bzw. realisierbaren Anwendungsbedingungen bestimmt wird, ist also zum jetzigen Zeitpunkt tatsächlich aufgeworfen, auch wenn sie in der Literatur nur mehr oder weniger implizite gestellt wird und also noch keine explizite Formulierung gefunden hat. Dasselbe gilt für die engere von ihr eingeschlossene Frage nach der Anwendbarkeit der Simulation bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen. Bei der hervorragenden praktischen Bedeutung der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen ist zu vermuten, daß diese Fragen gegenwärtig ausgesprochen oder unausgesprochen sämtliche Personen in mehr oder minder starkem Maße beschäftigen, die in Wissenschaft und Praxis⁶⁶⁾ mit den Gestaltungsproblemen im Bereich der ökonomischen Gesamtplanung industrieller Unternehmungen befaßt sind. Soweit dieser Personenkreis eine Antwort von seiten der Wissenschaft erwartet, ist anzunehmen, daß die betriebswirtschaftliche Forschung im Bereich der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen als Befragter angesehen wird.

66) Vgl. z.B. G a m e r , Berthold: Planung und Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in einem chemischen Großunternehmen. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 13. Jg., 1961, S. 355 f., 363. N e u b e r t, Helmut: Der Einfluß der elektronischen Datenverarbeitung auf Aufgabenstellung und Organisation des Rechnungswesens. In: Organisation und Rechnungswesen, a.a.O., S. 273 ff. F u c h s, Josef: Diskussionsbeitrag. In: Dynamische Betriebsplanung zur Anpassung an wirtschaftliche Wechsellagen. Vorträge und Diskussionen der 6. Plankostentagung. Wiesbaden 1959, S. 108 f.

Die Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen im Sinne der Realisiertheit bzw. Realisierbarkeit seiner methodisch bestimmten Anwendungsbedingungen ist nicht mit der anderen Frage nach seiner Wirtschaftlichkeit und den dadurch gegebenen Anwendungsmöglichkeiten und Anwendungsgrenzen zu verwechseln. Die letztere, allgemein ohnehin kaum oder schwer zu beantwortende Frage kann sinnvoll nur für den jeweils methodisch möglichen Anwendungsbereich der Simulation gestellt werden und setzt voraus, daß dieser zuvor durch grundlegende Untersuchungen und durch die praktische Erprobung von Simulationsmodellen und -programmen hinlänglich abgesteckt worden ist. Diese Voraussetzung ist aber gegenwärtig nicht erfüllt, so daß die Frage nach den aus ökonomischen Gründen gezogenen Anwendungsgrenzen der Simulationstechnik im Rahmen ihres methodisch möglichen Anwendungsbereiches bei der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen zur Beantwortung noch nicht reif ist.⁶⁷⁾

67) Mattessich hat auf einen Teilaspekt der damit verbundenen Problematik mit der folgenden Frage aufmerksam gemacht: "Wie kompliziert oder wie einfach soll das Unternehmensmodell sein. Genügt ein verhältnismäßig rohes Modell, wie es uns im betrieblichen Rechnungswesen und in den verschiedenen Industriebudgets gegeben ist, oder müssen verfeinerte Modelle ausgearbeitet werden?" Er meint: "Für den praktischen Gebrauch im Betrieb, für Planungs- und Budgetrechnungen wird man sich aber aus ökonomischen Gründen einfacherer und größerer Modelle bedienen müssen." M a t t e s s i c h, Richard: Unternehmensforschung. a.a.O., S.419.

III. Die Erfüllungssätze der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen

a) Die logische Struktur der Frage

Wenn die Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen in methodischer Hinsicht durch die Realisiertheit bzw. Realisierbarkeit seiner Anwendungsbedingungen bestimmt wird, dann setzt die Beantwortung der Frage nach seiner Anwendbarkeit voraus, daß zuvor die nachstehenden Fragen beantwortet werden:

- (1) "Sind die Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen gegenwärtig realisiert oder sind sie es nicht?"
und, sofern die erste Frage zu verneinen ist,
- (2) "Sind die Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen gegenwärtig realisierbar oder sind sie es nicht?"

Die Anwendbarkeit ist dann gegeben, wenn entweder die erste oder die zweite Frage zu bejahen ist. Sie ist nicht gegeben, wenn sowohl die erste als auch die zweite Frage verneint werden muß.

Die erste Frage ist ebenso wie die zweite eine Entscheidungsfrage, und zwar eine Existentialfrage.⁶⁸⁾

68) Vgl. zum Folgenden S. 2 ff.

Sie kann somit auf die disjunktive Form gebracht werden:

- (1a) "Behaupte, daß die Aussage 'Die Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens sind bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen realisiert' gegenwärtig wahr ist oder behaupte, daß sie gegenwärtig falsch ist!"

Ihr positiver Antwortsatz (Behauptungssatz) lautet dann:

- (E1a) "Die Aussage 'Die Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens sind bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen realisiert' ist gegenwärtig wahr."

Ihr negativer Antwortsatz (Behauptungssatz) hat die entsprechende Form:

- (-E1a) "Die Aussage 'Die Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens sind bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen realisiert' ist gegenwärtig falsch."

Geht man davon aus, daß es sich bei den Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen um eine Menge $S = \{s_i\}$, ($i = 1, 2, \dots, n$),

von Merkmalsausprägungen der Merkmale $M_1, M_2, \dots, M_n$ des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen handelt, so kann die vorhergehende Fragestellung (1a) wie folgt präzisiert werden:

- (1b) "Behaupte, daß die Aussage 'Die Merkmale $M_1, M_2, \dots, M_n$ des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen weisen die Ausprägungen $s_1, s_2, \dots, s_n$ auf' gegenwärtig wahr ist oder behaupte, daß sie gegenwärtig falsch ist!"

Der positive zur Entscheidung stehende Behauptungssatz heißt:

- (E1b) "Die Aussage 'Die Merkmale $M_1, M_2, \dots, M_n$ des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen weisen die Ausprägungen $s_1, s_2, \dots, s_n$ auf' ist gegenwärtig wahr." Sie hat in der von Hartkopf und Polya vorgeschlagenen Schreibweise die Form:

$$" G_1 (s_1, s_2, \dots, s_n) = 0 " .$$

Der negative Behauptungssatz hat die entsprechende Form:

$$(-E1b) \quad " G_1 (s_1, s_2, \dots, s_n) \neq 0 " .$$

Eine Aussage der Form " $G_1 (s_1, s_2, \dots, s_n) \neq 0$ " würde zutreffendenfalls zwar zum Ausdruck bringen, daß die Gesamtheit der Anwendungsbedingungen der Simulationsmethode bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen gegenwärtig

nicht realisiert ist. Sie würde aber keinerlei Informationen darüber vermitteln, welche der einzelnen Anwendungsbedingungen gegenwärtig nicht realisiert ist. Das wäre kein schwerwiegender Mangel, wenn neben der Realisiertheit aller Anwendungsbedingungen lediglich die Nichtrealisiertheit sämtlicher Anwendungsbedingungen in Frage käme. Sieht man aber auch den Fall der Realisiertheit einiger Anwendungsbedingungen, verbunden mit der Nichtrealisiertheit der übrigen Anwendungsbedingungen, als möglich und Informationen darüber als wünschenswert an, so erweist sich die vorhergehende Frageformulierung (1b) als unzureichend. Sie bedarf dann einer Ergänzung in Form der folgenden Formulierung:

- (1c) "Behaupte für jedes Merkmal M_i , ($i = 1, 2, \dots, n$), daß die Aussage 'Das Merkmal M_i des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen weist die Merkmalsausprägung s_i auf' gegenwärtig wahr ist oder behaupte, daß sie gegenwärtig falsch ist!"

Ihr Erfüllungssatzsystem hat die Form:

$$\begin{aligned} & "!(f: G_1(s_1) = 0 \vee f: G_1(s_1) \neq 0) \\ & \quad ! (f: G_1(s_2) = 0 \vee f: G_1(s_2) \neq 0) \\ & \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ & \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ & \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ & \quad ! (f: G_1(s_n) = 0 \vee f: G_1(s_n) \neq 0) ".^{69)} \end{aligned}$$

69) '! f:' steht hier lediglich für den Bildungsimpertativ, da die Behauptung der Wahrheit oder Falschheit der zur Entscheidung stehenden Aussagen bereits durch '=0' bzw. '≠0' zum Ausdruck gebracht wird.

Ein Satz der Form " $G_1(s_i) \neq 0$ " würde zutreffendenfalls zwar besagen, daß das Merkmal M_i des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen die Merkmalsausprägung s_i nicht aufweist. Über dessen tatsächliche Beschaffenheit würde er aber nicht informieren. Es erscheint daher zweckmäßig, die Fragestellung (1c) weiter zu verschärfen und die folgende Forderung zu stellen:

- (1d) "Behaupte für jedes Merkmal M_i ($i = 1, 2, \dots, n$), daß die Aussage 'Das Merkmal M_i des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen weist die Merkmalsausprägung s_i auf' gegenwärtig wahr ist, oder behaupte, daß die Aussage 'Das Merkmal M_i des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen weist die Merkmalsausprägung - $s_i = a_{i1} \vee \dots \vee a_{im}$ auf' gegenwärtig wahr ist!"

Ihr Erfüllungssatzsystem hat die Form:

$$\begin{aligned} & " ! (f: G_1(s_1) = 0 \vee f: G_1(-s_1) = 0) \\ & ! (f: G_1(s_2) = 0 \vee f: G_1(-s_2) = 0) \\ & \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ & \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ & \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ & ! (f: G_1(s_n) = 0 \vee f: G_1(-s_n) = 0) ", \end{aligned}$$

so daß für jedes Merkmal M_i die Aussage " $G_1(-s_i) = 0$ " gilt, wenn " $G_1(a_{i1}) = 0 \vee G_1(a_{i2}) = 0 \vee \dots \vee G_1(a_{im}) = 0$ ".

Die Frage (1), ob die Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der

Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen gegenwärtig realisiert sind oder nicht, ist dann zweckmäßigerweise so zu beantworten:

- (1) Zunächst ist für jedes der noch zu bestimmenden Merkmale M_i , ($i = 1, 2, \dots, n$) das Problem der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen entweder die Behauptung " $G_1(s_i) = 0$ ", daß die Merkmalsausprägung (Anwendungsbedingung der Simulation) s_i realisiert ist oder mindestens eine Behauptung " $G_1(a_{ij} = -s_i) = 0$ ", ($j = 1, 2, \dots, m$), daß eine der von s_i verschiedenen Merkmalsausprägungen $a_{ij} = -s_i$ des Merkmals M_i realisiert ist, aufzustellen.
- (2) Danach kann unmittelbar zur Beantwortung der Fragestellung (1b) übergegangen und aufgrund der vorliegenden Behauptungen entschieden werden, ob ihr positiver oder ihr negativer Behauptungssatz gilt, so daß der positive Behauptungssatz (E 1 b) der Form " $G_1(s_1, s_2, \dots, s_n) = 0$ " gilt, wenn " $G_1(s_1) = 0 \wedge G_1(s_2) = 0 \wedge \dots \wedge G_1(s_n) = 0$ ", und der negative Behauptungssatz ($\neg$ E 1 b) gilt, wenn mindestens ein Satz der Form " $G_1(-s_i) = 0$ ", ($i = 1, 2, \dots, n$), gilt
- (3) Da die Frageformulierungen (1a) und (1b) sowie deren positive und negative Behauptungssätze jeweils äquivalent sind, erfolgt durch die Entscheidung für einen der Behauptungssätze der Frageformulierung (1b) zugleich eine Entscheidung für den entsprechenden positiven oder negativen Behauptungssatz der Frageformulierung (1a) und somit eine Beantwortung der ersten Frage.

Für die Beantwortung der Frage (2), ob die Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen, wenn schon nicht realisiert, so doch wenigstens gegenwärtig realisierbar sind oder nicht, gelten die vorhergehenden Ausführungen entsprechend.

- (1) Zunächst ist also für jedes der Merkmale M_i , ($i = 1, 2, \dots, n$), entweder die Behauptung " $G_2(s_i) = 0$ " oder mindestens eine Behauptung " $G_2(a_{i,j} = -s_i) = 0$ ", ($j = 1, 2, \dots, m$) aufzustellen.
- (2) Danach ist aufgrund der vorliegenden Behauptung zu entscheiden, ob der positive Behauptungssatz (E2b) oder der negative Behauptungssatz (-E2b) der Frageformulierung (2b) gilt, so daß der positive Behauptungssatz (E2b) der Form " $G_2(s_1, s_2, \dots, s_n) = 0$ " gilt, wenn " $G_2(s_1) = 0 \wedge G_2(s_2) = 0 \wedge \dots \wedge G_2(s_n) = 0$ ", und der negative Behauptungssatz (-E2b) gilt, wenn mindestens ein Satz der Form " $G_2(-s_i) = 0$ ", ($i = 1, 2, \dots, n$), gilt.

b) Die terminologische Basis der Frage

Die Beantwortung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen setzt voraus, daß neben ihrer logischen Struktur auch ihre terminologische Basis bekannt ist.

Diese umfaßt

- (1) einen adäquaten Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen', der die für die Fragebeantwortung erheblichen Merkmalsangaben ' M_1 ', ' M_2 ', ..., ' M_n ' über das Problem der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen impliziert,
- (2) einen adäquaten Terminus 'Simulationsverfahren', der die Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens festlegt, sowie
- (3) präzise Bestimmungen der Anwendungsbedingungen des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen in Form von Angaben über die Merkmalsausprägungen $s_1, s_2, \dots, s_n$ der Merkmale $M_1, M_2, \dots, M_n$ des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen.

Erst in dieser verständlichen Formulierung bietet die Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen die notwendigen Ansatzpunkte für die Erfassung und gegebenenfalls Ergänzung der objektiv vorhandenen Informationen über das Problem der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen, die die Wissensbasis für die Aufstellung der zur Fragebeantwortung erforderlichen Behauptungen bilden.

1. Der Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschafts-
planung industrieller Unternehmungen'

11. Zur terminologischen Ausgangslage und zum Problem
der Adäquatheitskriterien

111. Zur terminologischen Ausgangslage

Die Erfahrung lehrt, daß die Termini der realwissenschaftlichen Fachsprachen als von Menschen gebildete wissenschaftsterminologische Instrumente einer fortwährenden Umgestaltung in Anpassung an die Erfordernisse des wissenschaftlichen Erkenntnisstrebens unterliegen. "Vom Zweck und Gegenstand der Untersuchung hängt es ab, welche sprachlichen Mittel in ihrer syntaktischen Strenge und Eindeutigkeit hierbei Verwendung finden sollen und welche Präzision und Differenziertheit der Begriffe notwendig, d.h. epistemologisch fruchtbar erscheint."⁷⁰⁾ Der enge und wechselseitige Zusammenhang zwischen Sprache, Denken und Erkennen findet einen objektiven Ausdruck in der Tatsache, daß mit der Erkenntniszunahme und der theoretischen Entwicklung in den Realwissenschaften eine Veränderung ihres terminologischen Apparates einhergeht, die sich in erster Linie in Form des Bedeutungswandels der Termini, teilweise aber auch in Form eines Wandels der sprachlichen Ausdrücke vollzieht. Subjektiv erfährt ihn jeder Bearbeiter eines realwissenschaftlichen Sachproblems, wenn er vor der unausweichlichen Frage steht, ob er die vorhandenen fachwissenschaftlichen und umgangssprachlichen Termini als zweckentsprechende Instrumente bei der Frageformulierung, Fragebeantwortung (Problemlösung) und Übermittlung der erzielten Ergebnisse verwenden kann oder ob er sie durch begriffliche bzw. sprachlich geeignetere

70) K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 746.

zu ersetzen hat. Sieht man von den Fragen der sprachlichen Kennzeichnung und Ausdrucksexplikation ab, die sich auf die befriedigende Prägnanz sprachlicher Ausdrücke für wohlbestimmte Begriffsinhalte beziehen,⁷¹⁾ so bleibt der Problembearbeiter dennoch mit der Frage konfrontiert, ob die Begriffsinhalte der gegebenen Termini der sachlichen Problemlage hinreichend adäquat sind. Verneint er sie, so wirft er damit die weitere Frage auf, welchen begrifflich andersartig konstruierten Termini ein höheres Maß an Adäquatheit zuerkannt werden kann. Die Beantwortung der einen wie der anderen Frage setzt voraus, daß der Problembearbeiter über Kriterien verfügt, die ihm die Beurteilung der begrifflichen Adäquatheit der Termini ermöglichen.

Die terminologische Ausgangslage bei der Beantwortung von Fragen, die sich auf betriebswirtschaftlich erhebliche Phänomene im Bereich der Planungssysteme industrieller Unternehmungen beziehen, ist gegenwärtig durch eine gewisse Unübersichtlichkeit gekennzeichnet. Sie hat ihre Ursache in der Tatsache, daß die betriebswirtschaftliche Fachsprache eine Mehrzahl von Planungsbegriffen aufweist,⁷²⁾ so daß zuallererst im Interesse einer möglichst einheitlichen

71) Vgl. K o s i o l , Erich mit S z y p e r s k i , Norbert und C h m i e l e w i c z , Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 337. S z y p e r s k i , Norbert: Zur Anwendung des Terminus 'pagatorisch', a.a.O., S. 361 ff. G l ö c k n e r , Peter-Heinrich: Das Finden von Begriffen. Stuttgart 1963, S. 88 ff.

72) Einen gewissen Überblick über die terminologische Vielfalt vermitteln W e b e r , Helmut: Die Planung in der Unternehmung. Berlin 1963. D e r s.: Die Spannweite des betriebswirtschaftlichen Planungsbegriffes. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 16. Jg., 1964, S. 716 ff. O r t h , Ludwig: Die kurzfristige Finanzplanung industrieller Unternehmungen. Köln und Opladen 1961, S. 14 ff. I l l e t s c h k o , Leopold, L.: Unternehmenstheorie. Wien 1964, S. 242 f. u.a.

betriebswirtschaftlichen Terminologie zu prüfen ist, ob sich einer der vorhandenen Termini für die Formulierung und Beantwortung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen als hinreichend adäquat erweist.

Das führt zwangsläufig zu der Frage, an Hand welcher Kriterien die Beurteilung der begrifflichen Adäquatheit im Gebrauch befindlicher Termini vorzunehmen ist.

112. Das Kriterium der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung und seine durch den Stand der Forschung gesetzten Grenzen bei der Auswahl eines adäquaten Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen'

Bei der Suche nach möglichst objektiven Kriterien für die begriffliche Adäquatheit von Termini, die bereits Anwendung gefunden haben, liegt es nahe, die Bewährtheit beim Gebrauch vorrangig in Betracht zu ziehen. Das erfordert allerdings Klarheit darüber, was in diesem Falle unter Bewährtheit beim Gebrauch sinnvoll verstanden werden kann.

Offenbar ist die bloße Tatsache, daß sich die Anwendung eines bestimmten Terminus in der wissenschaftlichen Literatur in zunehmendem Maße durchgesetzt hat,⁷³⁾ ebensowenig als zweifelsfreies Indiz für dessen Bewährtheit als wissenschaftsterminologisches Instru-

73) Dieser Argumentationsweise bedient sich beispielsweise K o c h , Helmut: Betriebliche Planung. Wiesbaden 1961, S. 11.

ment zu werten wie durch den Hinweis auf die geringe Verbreitung eines Terminus ein überzeugender Beweis für seine mangelhafte Eignung erbracht werden kann. "Da empirische Begriffe nicht bewiesen und sprachliche Einheitlichkeit nicht erzwungen werden können, beruht jede Kritik an einer Terminologie (zumindest soweit sie den vergleichsweise unergiebigsten Bereich rein terminologischer Kritik nicht verläßt; d. Verf.) letztlich auf subjektiven Urteilen, die, in großer Zahl übereinstimmend, zu einer herrschenden Meinung führen können, ohne daß damit ein stichhaltiger Nachweis geführt wäre, der zur Annahme oder Ablehnung eines Begriffes und seines sprachlichen Ausdruckes zwänge."⁷⁴⁾ An einen Terminus, von dem gesagt werden soll, daß sich seine begriffliche Konstruktion beim Gebrauch bewährt hat, wird man vielmehr die Forderung stellen, daß seine Anwendung ihre Begründung in der erwiesenen Eignung als Instrument zur Erreichung ausdrücklich gesetzter und / oder allgemein akzeptierter wissenschaftlicher Ziele findet.

Im Falle explizite gestellter Adäquatheitsbedingungen kann ein Terminus als begrifflich bewährtes wissenschaftsterminologisches Instrument betrachtet werden, wenn sein Begriffsinhalt der Erfüllung der Adäquatheitsforderungen zufolge keiner relevanten Kritik ausgesetzt ist." So wäre es z.B. eine relevante Kritik des C a r n a p s c h e n Explikatums für den Begriff des "Bewährungsgrades" von Hypothesen, wenn sich zeigen ließe, daß es die Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht erfüllt, denn C a r n a p setzte sich die Aufgabe, diesen Begriff so zu explizieren, daß die allgemein von Statistikern gehandhabte Wahr-

74) S z y p e r s k i, Norbert: Zur Anwendung des Terminus 'pagatorisch', a.a.O., S. 363 f.

scheinlichkeitsberechnung auf ihn anwendbar ist."⁷⁵⁾
Ist ein Terminus derart bewährt, daß seine begriffliche Konstruktion keine der von seinem Gestalter ausdrücklich genannten Adäquatheitsbedingungen verletzt und demgemäß keiner relevanten Kritik unterliegt, so wird seine Anwendung immer dann zweckmäßig sein, wenn die Bearbeitung eines Sachproblems die Einhaltung derselben Adäquatheitsbedingungen verlangt.

In den Realwissenschaften ist es jedoch von weit-
aus größerer Wichtigkeit, wenn die Bewährtheit eines
Terminus ihren Ausdruck in der Tatsache findet, daß
zu seinen Anwendungsfällen Realtheorien gehören. Da-
runter sind noch K o s i o l ⁷⁶⁾ erfahrungsbezogene
Satzsysteme mit empirischem Geltungsanspruch zu ver-
stehen, die über die tatsächliche Beschaffenheit
realwissenschaftlicher Erkenntnisgegenstände infor-
mieren, so daß ihre singulären, intersubjektiv nach-
prüfbar⁷⁷⁾en Basissätze Beschreibungen der individu-
ellen Sachverhalte des jeweiligen Gegenstandsbereiches

75) P a p, Arthur: Analytische Erkenntnistheorie,
a.a.O., S. 233.

76) Vgl. K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre
und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 745, 747 f.
Siehe dazu auch K o s i o l, Erich mit S z y -
p e r s k i, Norbert und C h m i e l e w i c z,
Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rah-
men der Wissenschaften, a.a.O., S. 346. W i l d,
Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebs-
wirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O.,
S. 80 f.

77) Über das Problem der "Verifizierung" von singu-
lären Sätzen im Zusammenhang mit dem sog. Basis-
problem informieren u.a. P o p p e r, Karl Rai-
mund: Logik der Forschung, a.a.O., S.66 ff. P a p,
Arthur: Analytische Erkenntnistheorie, a.a.O.,
S. 49 ff. und S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Haupt-
strömungen der Gegenwartsphilosophie, a.a.O.,
S. 445 ff.

liefern und ihre empirisch gehaltvollen, ⁷⁸⁾ faktisch prüfbar⁷⁹⁾ und vorläufig bestätigten universellen

78) Zum Begriff des empirischen (informativen) Gehalts wissenschaftlicher Sätze vgl. A l b e r t , Hans: Modell-Platonismus. In: Sozialwissenschaft und Gesellschaftsgestaltung. Festschrift für Gerhard Weisser. Hrsg. von Friedrich Karrenberg und Hans Albert unter Mitarbeit von Hubert Raupach. Berlin 1963, S. 47 ff. P o p p e r , Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 83 ff. D e r s . : Conjectures and Refutations, a.a.O., S. 217 f., 232, 287.

79) Das Problem der Bestätigungsfähigkeit und Prüfbarkeit wissenschaftlicher Sätze behandeln C a r n a p , Rudolf: Testability and Meaning. In: Readings in the Philosophy of Science. Ed. by Herbert Feigl and May Brodbeck. New York 1953, S. 47 ff. P a p , Arthur: Analytische Erkenntnistheorie, a.a.O. S. 1 ff.
S t e g m ü l l e r , Wolfgang: Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik, a.a.O., S. 262 ff.
D e r s . : Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, a.a.O., S. 402 ff. Zur strengerer Forderung nach falsifizierbarkeit siehe P o p p e r , Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 47 ff. D e r s . : Conjectures and Refutations, a.a.O., S. 317 ff.
Über den Zusammenhang zwischen dem Informationsgehalt, dem logischen Spielraum sowie der Prüfbarkeit (i.S. der Falsifizierbarkeit) und Bewährbarkeit von Sätzen informieren A l b e r t , Hans: Probleme der Wissenschaftslehre in der Sozialforschung. In: Handbuch der Empirischen Sozialforschung. Hrsg. von René König, Band 1, Stuttgart 1962, S. 49.
D e r s . : Modell-Platonismus, a.a.O., S. 47 ff.
D e r s . : Probleme der Theoriebildung. In: Theorie und Realität, a.a.O., S. 24, 56 f.
P o p p e r , Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 77 ff.

Sätze in Form von nomologischen Hypothesen⁸⁰⁾ Behauptungen über empirische Regelmäßigkeiten des Basisbereiches enthalten. Nach einer weithin akzeptierten Auffassung besteht eine der beiden Hauptaufgaben der einzelnen Realwissenschaften darin, Erkenntnisse über ihre jeweiligen Gegenstandsbereiche in Form von Realtheorien zu gewinnen, deren zentrale Bestandteile nomologische Hypothesen möglichst großen Informationsgehaltes sind. Die Erreichung dieses theoretischen Wissenschaftszieles ist zugleich eine Voraussetzung für die Verfolgung des zweiten, sog. pragmatischen Wissenschaftszieles, das die Nutzbarmachung der gewonnenen Erkenntnisse zur Wirklichkeitsgestaltung durch den Menschen verlangt.⁸¹⁾ Wenn aber Realtheorien die vorrangigen Ziele und Mittel bei der Erfüllung der realwissenschaftlichen Aufgaben sind,

80) Zum hypothetischen Charakter der universellen Sätze in den Erfahrungswissenschaften und ihrer stets vorläufigen Bestätigung vgl. P o p p e r , Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S.198ff. D e r s.: Das Elend des Historizismus, a.a.O., S. 102 ff. Albert nennt daher die generellen, gesetzesmäßigen Sätze der Sozialwissenschaften nomologische Hypothesen. Vgl. A l b e r t , Hans: Probleme der Wissenschaftslehre in der Sozialforschung, a.a.O., S.50 ff. D e r s.: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S.23 ff. Zur induktionslogischen Theorie des Bestätigungsgrades vgl. C a r n a p , Rudolf: Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit. Bearbeitet von Wolfgang Stegmüller. Wien 1959, S. 23 ff. P a p , Arthur: Analytische Erkenntnistheorie, a.a.O., S. 87 ff. S t e g m ü l l e r , Wolfgang: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, a.a.O., S. 469 ff. Dazu kritisch P o p p e r , Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S.198 ff. D e r s.: Conjectures and Refutations, a.a.O., S. 253 ff.

81) Zur Unterscheidung des theoretischen und pragmatischen Wissenschaftszieles vgl. K o s i o l , Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 745. Siehe hierzu auch P o p p e r , Karl Raimund: Naturgesetze und theoretische Systeme. In: Theorie und Realität, a.a.O., S. 93, 96.

so wird man mit Recht folgern können, daß die Termini der Realwissenschaften ihre Bewährtheit als begrifflich adäquat gestaltete wissenschaftsterminologische Instrumente vor allem dadurch erweisen, daß sich die mit ihrer Hilfe konstruierten nomologischen Hypothesen bewähren,⁸²⁾ und ferner, daß ein Terminus, dessen Anwendung wegen seiner erwiesenen Zweckmäßigkeit als Hilfsmittel der Realtheoriebildung erfolgt, bis zum Beweis des Gegenteils als ein im höchsten Maße adäquates, weil theoretisch bewährtes, Instrument wissenschaftlichen Arbeitens zu betrachten ist.⁸³⁾

Ist die wissenschaftliche Problemlage derart entwickelt und übersichtlich, so daß die zu beantwortende Sachfrage eine realtheoretische Wissensbasis besitzt, dann kann die terminologische Frage, ob die im Gebrauch befindlichen Termini begrifflich hinreichend adäquat sind, als im positiven Sinne beantwortet erachtet werden. Der Fragebearbeiter ist unter diesen Umständen mit bewährten terminologischen Instrumenten sowie empirisch bestätigtem theoretischen Wissen versehen und kann daher unmittelbar zur beantwortungsgerechten Formulierung und Beantwortung der gestellten Sachfrage übergehen, ohne zuvor bzw. zugleich terminologische Fragen bearbeiten zu müssen.

82) Vgl. A l b e r t, Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 22.

83) Zetterberg weist allerdings einschränkend darauf hin, daß alle Disziplinen, die, wie beispielsweise die Soziologie, zum Teil deskriptive Wissenschaften sind, auch einige Freiheit in der Verwendung deskriptiver Kategorien brauchen, die in keiner Beziehung zu heute bekannten nomologischen Hypothesen stehen. Vgl. Z e t t e r b e r g, Hans L.: Theorie, Forschung und Praxis in der Soziologie. In: Handbuch der Empirischen Sozialforschung, Band 1, a.a.O., S. 80.

Bei der Prüfung der im Gebrauch befindlichen betriebswirtschaftlichen Planungsbegriffe hinsichtlich ihrer Adäquatheit für die Formulierung und Beantwortung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen ist es daher zweckmäßig, zunächst danach zu fragen, ob eine empirisch bestätigte Theorie der Wirtschaftsplanung (ökonomischen Gesamtplanung) industrieller Unternehmungen vorhanden ist. Da die Sätze dieser Realtheorie definitionsgemäß Termini enthalten müssen, die sich bei der Theoriebildung bewährt haben, würden sie gegebenenfalls gleichsam implizite die Frage nach einer adäquaten Terminologie beantworten und zugleich die für die sachliche Fragebeantwortung erforderliche Wissensbasis bilden.

Bedauerlicherweise muß jedoch festgestellt werden, daß die bisherigen Bemühungen um eine wissenschaftliche Durchdringung dieses Bereiches keine realtheoretischen Ergebnisse erbracht haben, wie überhaupt der erfahrungswissenschaftlichen Theoriebildung auf dem Gebiete der Planung im allgemeinen und der Wirtschaftsplanung von Unternehmungen im besonderen Erfolge versagt geblieben sind. Dementsprechend haben auch die begrifflichen Probleme noch keine überzeugenden Lösungen gefunden, so daß weder ein aufgrund der Theorie bewährter Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' noch andere durch die Theoriebildung als zweckmäßig gerechtfertigte Begriffssysteme der Wirtschaftsplanung und Planung zur Verfügung stehen.

Das Kriterium der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung ist infolgedessen bei der Auswahl eines adäquaten Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung

industrieller Unternehmungen gegenwärtig nicht anwendbar. Sie muß also an Hand anderer Adäquatheitskriterien erfolgen, die der wissenschaftlichen Problemlage angemessener sind.

113. Begriffliche Adäquatheitskriterien bei Unanwendbarkeit des Kriteriums der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung

Ist die Verwendung des terminologischen Auswahlkriteriums der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung ausgeschlossen, weil sich die wissenschaftliche Fragestellung, wie im vorliegenden Falle, auf Sachverhalte bezieht, für die eine erfahrungswissenschaftliche Theoriebildung noch nicht gelungen ist, so befindet sich der Bearbeiter, der danach fragt, ob er einen von mehreren gegebenen ausdrucks gleichen, aber intensionsverschiedenen Termini als adäquates wissenschaftsterminologisches Instrument benutzen kann oder ob er sie alleamt durch eine begrifflich geeignetere Konstruktion ersetzen sollte und an Hand welcher Kriterien die Beurteilung und Auswahl vorzunehmen ist, in einer Situation, die strukturell weitgehend denjenigen Situationen entspricht, in denen die Frage nach der Adäquatheit begrifflich umgestalteter Termini, d.h. von Begriffsexplikaten, und den dabei anzuwendenden Adäquatheitskriterien gestellt ist.

Die Aufgabe der Begriffsexplikation⁸⁴⁾ besteht darin, einen sprachlichen Ausdruck für einen mehr oder weniger

84) Vgl. zum Folgenden C a r n a p , Rudolf: Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit, a.a.O., S. 12 ff. Siehe hierzu auch H e m p e l , Carl G.: Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science. In: International Encyclopedia of Unified Science, 7. 3.Aufl., Chicago 1956, S. 11 ff.

unpräzisen Begriff der Umgangssprache oder eines frühen Stadiums der Wissenschaftssprache mit einem relativ (5) präzisen Begriffsinhalt zu belegen. Der gegebene Begriff und der dafür verwendete Ausdruck wird als Explikandum, das Ergebnis der Explikation als Explikat bezeichnet. Den Elementen der Problemklasse der Begriffsexplikationen ist eigentümlich, daß sie nicht exakt formulierbar sind, so daß auch nicht eindeutig entschieden werden kann, ob ein vorgeschlagenes Begriffsexplikat, d.i. ein begrifflich präzisierter Terminus, die Lösung eines Problems darstellt und jeder Explikationsprozeß eine unvermeidbare konventionelle Komponente aufweist. Einen äquivalenten sprachlichen Ausdruck findet dieser Tatbestand in der Formulierung C a r n a p s , daß die Frage, ob eine vorgeschlagene Explikation richtig oder falsch ist, gar keinen klaren Sinn ergibt, "da keine eindeutige Antwort besteht. Die Frage sollte vielmehr dahin gehen, ob die vorgeschlagene Antwort adäquat ist oder nicht. Hier muß allerdings die weitere Frage aufgeworfen werden, was denn die Adäquatheitskriterien für ein vorgeschlagenes Explikat sind." 86)

-
- 85) Zur Relativierung der Carnapschen Forderung nach Exaktheit der Explikate auf einen bestimmten Problemzusammenhang vgl. P o p p e r , Karl Raimund: Conjectures and Refutations, a.a.O., S. 283, FN 69.
- 86) C a r n a p , Rudolf: Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit, a.a.O., S. 12. Zur wissenschaftstheoretischen Charakterisierung der Begriffsbestimmungen s. u.a. auch A l b e r t , Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 20 ff. C a r n a p , Rudolf: Der logische Aufbau der Welt. Scheinprobleme in der Philosophie. 2. Aufl., Hamburg 1961, S. 322. H u t - c h i s o n , Terence wilmot: Theoretische Ökonomie als Sprachsystem. Wiederabdruck in: Theorie und Realität, a.a.O., S. 276. K o s i o l , Erich mit S z y p e r s k i , Norbert und C h m i e l e - w i c z , Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 337. P o p p e r , Karl Raimund: Conjectures and Refutations, a.a.O., S. 20 f. S t e g m ü l l e r , Wolfgang: Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik, a.a.O., S. 219 f.

Vergleicht man die Fragesituationen in struktureller Hinsicht, so zeigen die Elemente der beiden Situationsklassen die behaupteten weitgehenden Übereinstimmungen darin,

- (1) daß mehrere Begriffsinhalte für einen sprachlichen Ausdruck zur Wahl gestellt sind, und
- (2) die Anwendung des Auswahlkriteriums der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung nicht möglich ist, so daß
- (3) andere Adäquatheitskriterien benötigt werden, die eine Beurteilung und Auswahl der zur Entscheidung stehenden Termini gestatten.

Demgegenüber beschränken sich die strukturellen Unterschiede auf die Elemente der Wahlmenge. Während diese im ersten, von C a r n a p behandelten Falle ausschließlich die zur Wahl stehenden Explikate eines einzelnen Explikandums umfaßt, enthält sie im zweiten, hier interessierenden Falle mehrere gegebene Begriffsinhalte eines sprachlichen Ausdrucks und gegebenenfalls einen oder mehrere neu gebildete Begriffe. Es erscheint daher möglich und sinnvoll, die Frage nach den anzuwendenden begrifflichen Adäquatheitskriterien für beide Situationsklassen, d.h. beim Versagen des Kriteriums der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung, weitgehend gemeinsam zu beantworten. Ein solches Vorgehen ist darüber hinaus zweckmäßig, da Adäquatheitskriterien für Begriffsexplikate bereits erarbeitet worden sind.

Der Aufgabe, Adäquatheitskriterien für Begriffsexplikate aufzustellen, die trotz ihrer nicht zu vermeidenden Vagheit einige brauchbare Gesichts- und Ansatzpunkte für terminologische Entscheidungen bieten, hat sich C a r n a p angenommen und seine Ergebnisse in den nachstehenden Postulaten zusammengefaßt:

- "1. Das Explikat muß dem Explikandum so weit ähnlich sein, daß in den meisten Fällen, in denen bisher das Explikandum benutzt wurde, statt dessen das Explikat verwendet werden kann. Eine vollständige Ähnlichkeit wird jedoch nicht gefordert, es werden sogar beträchtliche Unterschiede zugelassen.
2. Die Regeln für den Gebrauch des Explikates müssen in exakter Weise gegeben werden, so daß das Explikat in ein wohlfundiertes System wissenschaftlicher Begriffe eingebaut wird.
3. Das Explikat soll fruchtbar sein, d.h. die Formulierung möglichst vieler genereller Aussagen gestatten. Diese generellen Aussagen sind entweder empirische Gesetze, sofern es sich nämlich um einen nichtlogischen Begriff handelt, oder logische bzw. mathematische Lehrsätze im Falle logisch-mathematischer Begriffe.
4. Das Explikat soll so einfach als möglich sein, d.h. so einfach, als dies die wichtigeren Forderungen 1 bis 3 gestatten." ⁸⁷⁾

Wie sich unschwer feststellen läßt, kommt den vorstehenden Forderungen in der Tat nicht nur für den engeren Bereich der Begriffsexplikationen Bedeutung zu. Sie lassen sich vielmehr auch als wichtige Antwort auf die umfassendere beiden Situationsklassen gemeinsame Frage auffassen, an Hand welcher terminologischen Adäquatheitskriterien zu entscheiden ist, wenn alternative Begriffsinhalte für einen sprachlichen Ausdruck zur Wahl stehen und die wissenschaftliche Problemlage die Anwendung des Kriteriums der Bewährtheit bei der Realtheoriebildung ausschließt.

87) C a r n a p, Rudolf: Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit, a.a.O., S. 15.

114. Folgerungen für die Auswahl eines adäquaten Ter-
minus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung
industrieller Unternehmungen'

Hinsichtlich der Anforderungen, die an einen adäquaten Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' zu stellen sind, ergeben sich daraus die folgenden Konsequenzen:

- (1) Der gewählte Terminus soll fruchtbar sein, d.h. er soll Relevanz für die Bildung nomologischer Hypothesen und realtheoretischer Systeme der Betriebswirtschaftslehre besitzen. Dieser präskriptiven Formulierung können mindestens zwei Interpretationen gegeben werden.

Eine erste, für das hier gestellte terminologische Entscheidungsproblem vergleichsweise unergiebige Interpretation kann in Anlehnung an die Ausführungen erfolgen, die Z e t t e r b e r g über eine theoretisch relevante Begriffsbildung in der Soziologie gemacht hat: "Unsere Begriffe sollten Teile soziologischer Thesen sein. Diese Antwort wäre brauchbarer, wenn wir mehr über unsere Kernthesen wüßten, aber selbst bei unserem gegenwärtigen Wissenstand kann sie sich als nützlich erweisen. Idealerweise sollte jede soziologische Definition darauf hindeuten, daß künftige Soziologen den definierten Faktor bei ihren Erklärungen benötigen werden, auch wenn im Augenblick noch keine klar

formulierte These vorliegt."⁸⁸⁾ Sie besagt, daß der gewählte Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' so gestaltet sein sollte, daß er zur Formulierung nomologischer Hypothesen oder realtheoretischer Satzsysteme Verwendung finden kann, deren Zweck in der wissenschaftlichen Erklärung⁸⁹⁾ anderer Phänomene als des Phänomens der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen besteht.

-
- 88) Z e t t e r b e r g, Hans L.: Theorie, Forschung und Praxis in der Soziologie, a.a.O., S.80. Ähnlich M e r t o n, der ausführt: "Concepts, then, constitute the definitions (or prescriptions) of what is to be observed; they are the variables between which empirical relationships are to be sought." M e r t o n, Robert K.: The Bearing of Sociological Theories on Empirical Research. In: Theorie und Realität, a.a.O., S. 124.
- 89) Zur logischen Analyse des Begriffs der wissenschaftlichen Erklärung siehe die grundlegenden Ausführungen bei H e m p e l, Carl G. und O p p e n h e i m, Paul: The Logic of Explanation. In: Readings in the Philosophy of Science, a.a.O., S. 319 - 352.
H e m p e l, Carl G.: Deductive - nomological Versus Statistical Explanation.
In: Minnesota Studies in the Philosophy of Science. Vol 3: Scientific Explanation, Space and Time. Ed. by Herbert F e i g l and Grover M a x w e l l. Minneapolis 1962, S. 98 - 169.
D e r s.: The Logic of Functional Analysis. In: Symposium on Sociological Theory. Ed. by Llewellyn Gross. Evanston 1959, S. 271 - 307.
Einen zusammenfassenden Überblick vermittelt S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, a.a.O., S. 449 ff.

Nun sind die Prozesse der Wirtschaftsplanung der industriellen Unternehmungen zweifellos "Faktoren", deren Attribute aufgrund ihrer Stellung im kybernetisch-kreisrelationalen Aktionsphasenzusammenhang durch die Vermittlung der Unternehmenspläne, die sie als Planungsergebnisse determinieren, einen dominierenden⁹⁰⁾ Einfluß auf die Gestaltung, das Verhalten und die Ergebnisse der übrigen Teilsysteme der industriellen Unternehmungen ausüben. Ihnen ist daher bei der Bildung umfassender Satzsysteme über die Aktions- und Ereigniszusammenhänge der industriellen Unternehmungen sowohl durch die theoretisch orientierte als auch durch die pragmatisch an (hypothetischen) Aktionszielen ausgerichtete betriebswirtschaftliche Forschung sowie durch die gegebenenfalls zuständigen Interdisziplinen⁹¹⁾ ein dementsprechend hohes Maß an Aufmerk-

90) Eine präzise Bestimmung des Begriffes der Dominanz findet man bei A s h b y, William Ross: An Introduction to Cybernetics. London 1956, S. 53.
D e r s.: Design for a Brain. 2. Aufl., London 1960, S. 161 ff.

91) Zum Begriff und zur Aufgabe der Interdisziplinen vgl. K o s i o l, Erich mit S z y p e r s k i, Norbert und C h m i e l e w i c z, Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 353 ff. Siehe hierzu auch A c k o f f, Russel L.: Systems, Organizations and Interdisciplinary Research.
In: Systems: Research and Design. Proceedings of the First Systems Symposium at Case Institute of Technology. Ed. by Donald P. Eckmann. New York - London 1961, S. 26 - 42, insbes. S. 36 - 41.
D e r s.: The Meaning Scope and Methods of Operations Research, a.a.O., S. 24 ff.
D e r s.: General System Theory and Systems Research: Contrasting Conceptions of Systems Science.
In: Views on General Systems Theory. Ed. by Mesarovič, Mihajlo D. New York - London - Sidney 1964, S. 51 - 60, insbes. S. 51, 53 f., 55 f., 58.

samkeit zu widmen. Dem Anliegen, derartige Satzsysteme unter Einbeziehung der Prozesse der Wirtschaftsplanung aufzustellen, kann aber bei der Komplexität des Phänomens der Wirtschaftsplanung offenbar am ehesten und besten dadurch entsprochen werden, daß die Prozesse der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen zuallererst selbst zum Gegenstand realtheoretisch intendierter Bemühungen der betriebswirtschaftlichen Forschung (betriebswirtschaftlichen Planungsforschung) erhoben werden.

Folgt man diesem Gedankengang, so kann dem Satz, daß der ausgewählte Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' Relevanz für die Bildung nomologischer Hypothesen und realtheoretischer Satzsysteme der Betriebswirtschaftslehre besitzen soll, auch die nachstehende zweite Interpretation gegeben werden: Der ausgewählte Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' soll so konstruiert sein, daß über die durch ihn designierte Gegenstandsklasse bzw. deren zweckentsprechend gebildete Teilklassen nomologische Hypothesen und realtheoretische Satzsysteme der betriebswirtschaftlichen Planungsforschung gebildet werden können.

Allerdings ist das Kriterium der Fruchtbarkeit auch in dieser Formulierung bei der Auswahl eines adäquaten Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' schwerlich verwendbar, wenn nicht weitere Forderungen gestellt werden, die die Vielzahl der mit

dieser vagen Bestimmung verträglichen Termini drastisch reduzieren. Es wird deshalb postuliert, daß der gewählte Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' unter Beachtung der relevanten Forschungssätze und -ergebnisse der allgemeinen (formalen) Kybernetik gebildet sein soll. Dabei wird diese als übergreifende Wissenschaft⁹²⁾ verstanden, deren Erkenntnisgegenstand "die Funktionsmöglichkeiten informationeller Systeme unter Abstraktion von deren physikalischen, physiologischen oder psychologischen Besonderheiten"⁹³⁾ bilden. Insbesondere sollen bei der Konstruktion des gewählten Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' die Forschungsansätze und -ergebnisse der kybernetischen Pragmalogik Berücksichtigung gefunden haben, "d.h. der Wissenschaft von den heuristischen Denkmethoden bei Menschen und Maschinen Es handelt sich dabei um eine Wissenschaft auf empirischer Grundlage; sie untersucht die faktisch angewandten Denkmethoden. Die Pragmalogik befaßt sich im Sinne der Kybernetik mit Denkmethoden ohne Rücksicht auf ihre materielle

92) Zum Begriff der übergreifenden Realwissenschaft vgl. K o s i o l, Erich mit S z y p e r s k i, Norbert und C h m i e l e w i c z, Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 348 f.

93) F r a n k, Helmar: Was ist Kybernetik? In: Kybernetik. Brücke zwischen den Wissenschaften. Hrsg. von Helmar Frank. Frankfurt am Main 1964, S. 14. Vgl. dazu auch die eingehenden Ausführungen in Auseinandersetzung mit abweichenden Auffassungen bei F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie. Berlin 1966, S. 22 ff.

Realisierung; die betrachteten Denksysteme können Menschen oder Maschinen sein."⁹⁴⁾ Zur Pragmalogik sind auch die beachtlichen Arbeiten derjenigen Forscher zu rechnen, deren Anstrengungen seit einiger Zeit auf die Bildung prüfbarer Hypothesen und Theorien menschlichen Problemlösungsverhaltens (theories of problem-solving)⁹⁵ und deren Verwendung zu Forschungen im Bereich der sog. künstlichen Intelligenz⁹⁶⁾

-
- 94) E i c h h o r n, Gerhard: Der Beitrag der Pragmalogik zur Theorie der Lehrmaschinen. In: Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht. Referate der ersten deutschen Lehrmaschinentagung, hrsg. von Helmar Frank. Stuttgart 1963, S. 55. Eingehender d e r s.: Zur Theorie der heuristischen Denkmethoden. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Bd. 2, 1961, S. 25 - 32.
- 95) Vgl. u.a. N e w e l l, Allen, S h a w, J. C., and S i m o n, Herbert A.: Elements of a Theory of Human Problem Solving. Psychological Review, 1958, S. 151 - 166. S i m o n, Herbert Alexander and Allen N e w e l l: Information Processing in Computer and Man. Pittsburgh 1964. Siehe auch die Arbeiten von Newell und Simon, Feigenbaum, Feldman, Clarkson in: Computers and Thought. Ed. by Edward Albert Feigenbaum and Julian Feldman. New York - San Francisco - Toronto - London 1963, S. 269 ff., sowie die Beiträge zur Simulation kognitiver Prozesse in: Symposium on Simulation Models: Methodology and Applications to the Behavioral Sciences. Ed. by Austin Curwood Hoggatt and Frederic E. Balderston. Cincinnati - Chicago - New Rochelle, N.Y. - Dallas - Burlingame 1963, S. 55 ff.
- 96) Vgl. dazu u.a. M i n s k y, Marvin: Steps Toward Artificial Intelligence. In: Computers and Thought, a.a.O., S. 406 ff. sowie die Aufsätze im Teil I dieses Sammelbandes.

gerichtet sind.⁹⁷⁾

Die vorstehenden Forderungen können insofern sinnvoll gestellt werden, als

- (11) es möglich ist, "den aus Planung, Realisation und Kontrolle bestehenden menschlichen Handlungsprozeß wahlweise entweder als Wirtschaftsprozeß und damit als Gegenstand der Wirtschaftswissenschaft oder als Regelprozeß und damit als Gegenstand der Kybernetik aufzufassen"⁹⁸⁾, so daß die Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen abstrakt auch als Funktion der Instanz der Informationsverarbeitung in einem Rückkopplungs-

97) "It is often argued that a careful line must be drawn between the attempt to accomplish with machines the same tasks that humans perform, and the attempt to simulate the processes humans actually use to accomplish these tasks. The program discussed in the report, GPS (General Problem Solver), maximally confuses the two approaches - with mutual benefit. GPS has previously been described as an attempt to build a problem-solving program, and in our own research it remains a major vehicle for exploring the area of artificial intelligence."
Newell, Allen and Simon, Herbert A:
GPS, A Program that Simulates human Thought.
In: Lernende Automaten. Hrsg. von H. Billing.
München 1961, S. 109.

98) Kosiol, Erich mit Szyperski, Norbert und Chmielewicz, Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 349.

kreis⁹⁹⁾ oder, wie auch gesagt wird, als Funktion der Lotseninstanz in einem System kybernetischer Instanzen¹⁰⁰⁾ betrachtet werden kann, und

- (12) die spezifischen Informationsverarbeitungsprozesse der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen darüber hinaus als spezielle Klasse der Problemlösungsprozesse aufgefaßt werden können, die wiederum eine Teilklasse der Informationsverarbeitungsprozesse bilden, so daß die Forschungsansätze und -ergebnisse der Kybernetik als übergreifen der Wissenschaft, soweit sie sich auf die Strukturgleichheiten der verschiedenartigen Informa-

99) Vgl. z.B. A d a m, Adolf: Messen und Regeln in der Betriebswirtschaft. Würzburg 1959, S. 64 ff.
A n g e r m a n n, Adolf: Kybernetik und betriebliche Führungslehre. Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 11.Jg., 1959, S. 257 ff.
B e e r, Stafford: Kybernetik und Management. Frankfurt/Main 1962, insbes. S.171 ff.
K o s i o l, Erich: Planung als Lenkungsinstrument der Unternehmensleitung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 35. Jg., 1965, S. 389 ff., insbes. S.391.
D e r s.: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum. Reinbek bei Hamburg 1966, S.189.
K r a m e r, Rolf: Information und Kommunikation. Berlin 1965, insbes. S. 43 f., 174 ff.
L a n g e n, Heinz: Der Betrieb als Regelkreis. In: Organisation und Rechnungswesen, a.a.O., S.81 ff.
N ü r c k, Robert: Unternehmensführung - Ein Regelungsproblem. Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 12. Jg., 1960, S. 230 ff.
D e r s.: Funktions- und strukturbedingte Regelmassnahmen der Unternehmung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 30. Jg., 1960, S. 744 ff.
D e r s.: Wirtschaftskybernetik. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 35. Jg., 1965, S. 573 ff.

100) Vgl. F r a n k, Helmar: Was ist Kybernetik? a.a.O., S. 10 ff.
D e r s.: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 27 ff., 149 f. Lexikon der Kybernetik.
Hrsg. von A. Müller. Quickborn bei Hamburg 1964. S. 73 f, 96 f.

tionsverarbeitungsprozesse bzw. Informationsverarbeitungssysteme und Problemlösungsprozesse bzw. Problemlösungssysteme beziehen, auch für die übergreifene Klasse der Prozesse bzw. Systeme der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen gelten.

Diese Forderungen werden aber außerdem als zweckmäßig erachtet, da die Forschungsansätze und -ergebnisse der allgemeinen (formalen) Kybernetik, vom Standpunkt der betriebswirtschaftlichen Planungsforschung betrachtet, keineswegs trivial sind. Insbesondere die theoretisch ausgerichteten Arbeiten der Pragmalogik scheinen fruchtbare Anregungen sowohl für realtheoretisch intendierte als auch für pragmatisch orientierte Forschungen im Bereich der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen bieten zu können.¹⁰¹⁾ Darin liegt auch ihre Bedeutung für die Auswahl eines möglichst fruchtbaren Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen'.

- (2) Der gewählte Terminus soll durch exakte Definition in ein wohlfundiertes wissenschaftliches Begriffssystem eingeordnet sein. Das besagt zunächst einmal, daß ein präziser Einbau in das Begriffssystem der Betriebswirtschaftslehre zu verlangen ist. Darüber hinaus impliziert die Forderung, daß die Konstruktion dieses Terminus unter Berücksichtigung der relevanten Forschungsansätze und -ergebnisse der allgemeinen (formalen) Kybernetik erfolgt sein soll, die weitere Forderung, daß dabei auch die

101) Vgl. u.a. S i m o n, Herbert A. and N e w e l l, Allen: Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research, a.a.O., S. 1 - 10, insbes. S. 5 ff.

Terminologie der Kybernetik Beachtung gefunden haben soll. Begreift man die Klasse der Lösungen (Lösungsprozesse) des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen als betriebswirtschaftlich erheblichen Spezialfall der problematischen Planungsprozesse im Bereich der Informationen verarbeitenden Teilsysteme von Aktionssystemen, diese wiederum als spezielle Klasse der Problemlösungsprozesse und die Klasse der Problemlösungsprozesse als Teilklasse der Informationsverarbeitungsprozesse, so ist von dem gewählten Begriff, genauer: Begriffssystem, der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen zu erwarten, daß es die folgenden Merkmale umfaßt:

(21) Die wirtschaftskybernetischen¹⁰²⁾ Merkmale der Problemlösungsprozesse der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen, soweit sie aus der Zugehörigkeit

(211) zur Klasse der Informationsverarbeitungsprozesse,

(212) zur Klasse der Problemlösungsprozesse,

(213) zur Klasse der problematischen Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme resultieren.

102) Der Ausdruck 'wirtschaftskybernetisch' soll darauf hinweisen, daß die Merkmalsangaben sich auf Bereiche beziehen, in denen sich die Erkenntnisgegenstände der Betriebswirtschaftslehre und der Kybernetik überschneiden, so daß diese Bereiche, dem Vorschlag von Kosiol, Szyperski und Chmielewicz folgend, sowohl der einen als auch der anderen Disziplin zugerechnet werden können.
Vgl. K o s i o l, Erich mit S z y p e r s k i, Norbert und C h m i e l e w i c z, Klaus:
Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., Seite 348 f.

- (22) Die spezifisch betriebswirtschaftlichen Merkmale der Problemlösungsprozesse der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen.
- (3) Der Begriffsinhalt des gewählten Terminus soll den Begriffsinhalten der übrigen zur Wahl gestellten Termini so ähnlich wie möglich sein.¹⁰³⁾
- (4) Die begriffliche Konstruktion des gewählten Terminus soll so einfach wie möglich sein.

Fragt man nun, ob die betriebswirtschaftliche Fachsprache einen Terminus 'Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen' aufweist, der diesen Anforderungen vollständig genügt, so ist diese Frage nach der Kenntnis des Verfassers zu verneinen. Er mußte daher konstruiert werden. Dabei wurde die Festlegung der wirtschafts-kybernetischen Bestimmungsmerkmale in enger Anlehnung an die kybernetische Literatur unter Beachtung einschlägiger Ausführungen von Fachvertretern der Betriebswirtschaftslehre vorgenommen.

Demgegenüber wurden die spezifisch betriebswirtschaftlichen Merkmale unter Verwendung und in kritischer Auseinandersetzung mit der betriebswirtschaftlichen Literatur bestimmt.

103) Einige mit dem Postulat der Ähnlichkeit von Explikat und Explikandum verbundene, an dieser Stelle aber nicht unmittelbar interessierende Probleme behandelt P a p, Arthur: Analytische Erkenntnistheorie, a.a.O., S. 229 ff.

- 12. Der Begriff des Problemlösungsprozesses der
Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen

- 121. Die wirtschaftskybernetischen Merkmale der
Problemlösungsprozesse der Wirtschaftsplanung
industrieller Unternehmungen

- 1211. Wirtschaftskybernetische Merkmale, die aus
der Zugehörigkeit zur Klasse der Informations-
verarbeitungsprozesse resultieren

- 12111. Die Bestimmungselemente von Informations-
verarbeitungsprozessen

In ihrer Eigenschaft als Informationsverarbeitungsprozesse sind die Problemlösungsprozesse der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen zweckmäßig als Verhaltensweisen von Informationsverarbeitungssystemen aufzufassen, durch die bestimmte informationelle Zustände dieser Systeme im Zeitablauf eine Veränderung erfahren.

"Unter einem System wird in der neueren Literatur allgemein eine Gesamtheit von geordneten Elementen verstanden. Diese Elemente haben Eigenschaften und sind durch Relationen verknüpft. Der Zusammenhang dieser Eigenschaften und Relationen kann als Struktur bezeichnet werden. Ein System als Gesamtheit geordneter Elemente weist

also Eigenschaften und Relationen und somit eine Struktur auf." 104)

Dabei ist allerdings zu beachten, daß die Welt, von der der Mensch umgeben ist, von ihm zwar als äußerst komplexer Sachverhaltszusammenhang gedacht werden kann, der aus Dingen besteht, die verschiedene Eigenschaften aufweisen und durch mannigfaltige Relationen miteinander verbunden sind, 105) einer Erfassung und Beschreibung zum jeweiligen Zeitpunkt aber immer nur hinsichtlich bestimmter Aspekte zugänglich ist. "Wenn wir eine Sache beschreiben wollen, müssen wir stets bestimmte Aspekte an ihr auswählen. Es ist uns nicht möglich, ein ganzes Stück der Welt oder ein ganzes Stück der Natur zu beschreiben, ja nicht einmal das kleinste ganze Stück läßt sich so beschreiben, denn jede Beschreibung ist notwendig selektiv." 106) Es hat sich daher als zweckmäßig erwiesen, als Systeme nicht etwa unbestimmte und unbestimmbare "Ganzheiten" zu bezeichnen, die unabhängig von

104) K o s i o l , Erich mit S z y p e r s k i , Norbert und C h m i e l e w i c z , Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., Seite 338 f. Vgl. auch die dort umfangreich angeführte Literatur und H a l l , Arthur D.: A Methodology for Systems Engineering. Princeton - Toronto - New York - London 1962, Seite 60.

105) B o c h e n s k i , J.M.: Die zeitgenössischen Denkmethode(n), a.a.O., Seite 9 f.

106) P o p p e r , Karl Raimund: Das Elend des Historizismus, a.a.O., Seite 61 f. Zum sog. selektiven Standpunkt vgl. ebenda Seite 117 - 119. Eine umfassende Kritik am Holismus übt Popper in derselben Schrift, Seite 61 ff.

jedem Betrachter bestehen, ¹⁰⁷⁾ sondern den Ausdruck 'System' zur Kennzeichnung definitiv bestimmter, übersehbarer Teilzusammenhänge zu verwenden, die aus der Totalinterdependenz der Wirklichkeit durch Abstraktion abgegrenzt worden sind. ¹⁰⁸⁾ "At this point we must be clear about how a "system" is to be defined. Our first impulse is ... to say " the system is that thing there." This method, however, has a fundamental disadvantage: every material object contains no less than an infinity of variables and therefore of possible systems. The real pendulum, for instance, has not only length and position; it has also mass, temperature, electric conductivity, crystalline structure, chemical impurities, some radio - activity, velocity, reflecting power, tensile strength, a surface film of moisture, bacterial contamination, an optical absorption, elasticity, shape, specific gravity, and so on and on. Any suggestion that we should study "all" the facts is unrealistic, and actually the attempt is never made. What is necessary is that we should pick out and study the facts that are relevant to some main interest that is already given." ¹⁰⁹⁾

¹⁰⁷⁾ "The system" may refer to the whole system quite apart from any observer to study it - the thing as it is in itself; or it may refer to the set of variables (or states) with which some given observer is concerned. Though the former sounds more imposing philosophically, the practical worker inevitably finds the second more important." A s h b y , William Ross: An Introduction to Cybernetics, a.a.O., Seite 106.

¹⁰⁸⁾ Vgl. A s h b y , William Ross: Design for a Brain, a.a.O., Seite 16.

¹⁰⁹⁾ A s h b y , William Ross: In Introduction to Cybernetics, a.a.O., Seite 39 f.

Als Informationsverarbeitungssysteme werden in diesem Sinne "Mechanismen" bezeichnet, die den folgenden Bedingungen genügen: ¹¹⁰⁾

- (1) Sie erhalten von ihrer Umgebung bestimmte informationelle Eingänge (Inputs), insoweit sind sie informierte (informierbare) Systeme, und wirken auf ihre Umgebung in Form bestimmter informationeller Ausgänge (Outputs) ein, insoweit sind sie informierende Systeme. Versteht man mit G r e n n i e w s k i ¹¹¹⁾ unter einem Informationssystem ein sowohl informiertes (informierbares) als auch informierendes System, so ist jedes Informationsverarbeitungssystem zunächst ein Informationssystem. Das setzt voraus, daß in der Umgebung jedes Informationsverarbeitungssystems mindestens ein informierendes und ein informierbares System vorhanden ist, so daß das informierende Umgebungssystem die informationellen Eingänge des Informationsverarbeitungssystems bewirkt und das informierbare Umgebungssystem die informationellen Ausgänge des Informationsverarbeitungssystems empfängt.
- (2) Unter den informationellen Eingängen befinden sich Informationsverarbeitungsaufgaben. Sie setzen als Informationsverarbeitungsziel einen bestimmten informationellen Ausgang und fordern seine Ermittlung an Hand der übrigen Eingangsinformationen und / oder an Hand der zum Zeitpunkt der Aufgabenstellung vom

¹¹⁰⁾ Zum Folgenden vgl. insbesondere N e w e l l , Allen, J.C. S h a w , and H.A. S i m o n : Elements of a Human Problem Solving, a.a.O. S i m o n , Herbert A. and Allen N e w e l l : Information Processing in Computer and Man, a.a.O.

¹¹¹⁾ G r e n n i e w s k i , Henryk: Cybernetics without Mathematics. Oxford-London-New York - Paris 1960, Seite 21 f.

Informationsverarbeitungssystem gespeicherten Nachrichten. "Ein Ziel wird durch ein Zeichen mit pragmatischer Zeichenfunktion dargestellt und gesetzt; die Behauptung der Verbindlichkeit des Zieles ist ein Imperativ."¹¹²⁾

- (3) Die "Mechanismen" enthalten eine Anzahl von Informationsspeichern zur Aufbewahrung der Objekte und Ergebnisse von Informationsverarbeitungsprozessen. Die Objekte und Ergebnisse sind durch Zeichen eines bestimmten Zeichensystems ausgedrückte Informationen im Sinne zweckbezogener Nachrichten (zweckbezogenen Wissens).¹¹³⁾ Der Zweck besteht in der Lösung der gestellten Informationsverarbeitungsaufgabe, d.h. in der Erfüllung des gesetzten Imperativs. Darüber hinaus können sie über eine Anzahl von Nachrichtenspeichern verfügen. Nachrichten werden durch Repräsentationszeichen, das sind Zeichen mit semantischer Zeichenfunktion, dargestellt.¹¹⁴⁾ Informationen "entstehen aus der Nachricht durch Kombination mit einer eindeutig bestimmten Zweckorientierung."¹¹⁵⁾

112) Lexikon der Kybernetik, a.a.O., S. 79, Vgl. u.a. auch H e i n e n, Edmund: Das Zielsystem der Unternehmung, Wiesbaden 1966, S. 49 ff.

113) Vgl. W i t t m a n n, Waldemar: Unternehmung und unvollkommene Information. Köln u. Opladen 1959, S. 14 ff. K r a m e r, Rolf: Information und Kommunikation, a.a.O., S. 21 ff. K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., Seite 162 ff.

114) Vgl. u.a.a. F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 50 ff. D e r s.: Signal und Nachricht. In: Kybernetische Maschinen, a.a.O., S. 12 - 15. K r a m e r, Rolf: Information und Kommunikation, a.a.O., S. 18 ff.

115) K r a m e r, Rolf: Information und Kommunikation, a.a.O., Seite 29.

"The theory (of information processing, of problem-solving; d. Verf.) is not at all concerned with the physical structures that allow this symbolization, nor with any properties of the memories and symbols other than those it explicitly states."¹¹⁶⁾

- (4) Die "Mechanismen" umfassen eine Anzahl elementarer Informationsverarbeitungsprozesse zur Ausführung von Operationen an den gespeicherten Informationen und Nachrichten. "Each primitive process is a perfectly definite operation for which known physical mechanisms exist."¹¹⁷⁾
- (5) Die Ausführung der zur Erreichung des gesetzten Informationsverarbeitungszieles erforderlichen elementaren Informationsverarbeitungsprozesse wird durch ein Informationsverarbeitungsprogramm, d.h. durch eine vollständig bestimmte Folge von Regeln (Anweisungen, Befehlen), gesteuert, so daß die Ableitung des geforderten informationellen Ausgangs aus den Zielinformationen, den sonstigen Eingangs-informationen (Informationsverarbeitungsdaten) und den aus den Nachrichtenspeichern zu gewinnenden Informationen sowie deren Gewinnung durch das Informationsverarbeitungsprogramm bestimmt ist. "From a program it is possible to deduce unequivocally what externally observable behaviors will be generated."¹¹⁸⁾

116) Newell, Allen, J. C. Shaw and H. A. Simon: Elements of a Theory of Human Problem Solving, a.a.O., S. 151.

117) Newell, Allen, J. C. Shaw and H. A. Simon: Elements of a Theory of Human Problem Solving, a.a.O., Seite 151.

118) Newell, Allen, J. C. Shaw and H. A. Simon: Elements of a Theory of Human Problem Solving, a.a.O., Seite 151.

Der Begriff des Informationsverarbeitungsprozesses kann dann in der folgenden Weise präzisiert werden:

- (1) Ein Informationsverarbeitungsprozeß ist eine Transformation, bei der ein Informationsverarbeitungssystem unter bestimmten nachrichtlichen Bedingungen aus einem informationellen Zustand in einen anderen übergeht.
- (2) Der informationelle Zustand eines Informationsverarbeitungssystems in einem bestimmten Zeitpunkt ist durch die Bestände seiner Informationsspeicher (nicht Nachrichtenspeicher) zu diesem Zeitpunkt gegeben.
- (3) Der Übergang aus einem informationellen Zustand in einen anderen vollzieht sich durch die Ausführung einer elementaren Informationsverarbeitungsoperation oder die Exekution eines Informationsverarbeitungsprogramms. Im letztgenannten Falle wird der spätere Zustand über eine durch das Programm bestimmte Folge von Zwischenzuständen erreicht.
- (4) Demzufolge wird ein Informationsverarbeitungsprozeß als elementarer Informationsverarbeitungsprozeß bezeichnet, wenn er lediglich aus einer elementaren Informationsverarbeitungsoperation besteht. Ein Informationsverarbeitungsprozeß kann dementsprechend als komplexer Informationsverarbeitungsprozeß gekennzeichnet werden, wenn er mehrere elementare Informationsverarbeitungsprozesse umfaßt, so daß sein Ablauf in der Ausführung eines Informationsverarbeitungsprogramms besteht.

- (5) Ein Informationsverarbeitungsprozeß ist ein vollständiger Informationsverarbeitungsprozeß, wenn der dazugehörige Ausgangszustand lediglich die Zielsetzung und die in der Informationsverarbeitungsaufgabe bezeichneten oder übermittelten Informationsverarbeitungsdaten und der dazugehörige Endzustand die Lösung der Informationsverarbeitungsaufgabe umfaßt. Das dazugehörige Informationsverarbeitungsprogramm ist ein vollständiges Programm oder Gesamtprogramm zur Lösung dieser Aufgabe. Dementsprechend ist ein Informationsverarbeitungsprozeß als Teil- oder Unterprozeß zu bezeichnen, wenn der dazugehörige informationelle Ausgangszustand und/oder der dazugehörige informationelle Endzustand eines Informationsverarbeitungssystems den genannten Bedingungen nicht genügen.

12112. Zur Adäquatheit des Terminus 'Informationsverarbeitungsprozeß' im Hinblick auf die Theoriebildung

Aus der Feststellung, daß die Lösung von Informationsverarbeitungsaufgaben durch Informationsverarbeitungsprogramme (Gesamtprogramme) determiniert ist, läßt sich ableiten, daß die Operationen der Transformationsmechanismen, seien es einzelne denkende Menschen, Gruppen denkender Menschen, Maschinen oder sog. Mensch-Maschine-Systeme,¹¹⁹⁾ auf der informationellen Ebene unter Abstraktion von ihren spezifisch physikalisch, physiologisch (insbesondere neurophysiologisch), psychologisch oder soziologisch zu kennzeichnenden Eigenheiten studiert und zum Gegenstand wissenschaftlicher Aussagen gemacht werden können.¹²⁰⁾ Das impliziert die Möglichkeit, prüfbare (informationelle) Theorien menschlicher Informationsverarbeitungsprozesse in Form von Informations-

119) Vgl. hierzu z.B. A l e x O r d e n: Man-Machine-Computer Systems. In: Management Organization and the Computer, a.a.O., S. 67 - 86.

120) Vgl. S i m o n, Herbert A. and Allen N e w e l l: Information Processing in Computer and Man, a.a.O., S. 281 f. Computers and Thought, a.a.O., S. 272.

verarbeitungsprogrammen aufzustellen, die die Transformation von Informationen aus einem Ausgangszustand in einen Endzustand erklären, in dem sie die Ableitung des Endzustandes aus dem Ausgangszustand und den nachrichtlichen Bedingungen gestatten. ¹²¹⁾ "..., an explanation of an observed behavior of the organism is provided by a program of primitive information processes that generates this behavior." ¹²²⁾

Die Erfahrung hat darüber hinaus gezeigt, daß die elementaren Informationsverarbeitungsprozesse, die das Informationsverarbeitungszentrum des menschlichen Gehirns ¹²³⁾ verwendet, den elementaren Informationsverarbeitungsprozessen der gegenwärtigen Computer offenbar in hohem Maße ähnlich sind. ¹²⁴⁾ Infolgedessen wird es als möglich und zweckmäßig angesehen, die Hypothesen und Theorien über menschliche Informationsverarbeitungsprozesse in Form von Computerprogrammen zu formulieren und sie zu prüfen, indem mit Hilfe eines Computers und des

-
- 121) Zur Entdeckungs- und Begründungsmethodik vgl. z.B. Computers and Thought, a.a.O., S. 273 ff.
Newell, Allen and H.A. Simon: GPS, a Program that Simulates Human Thought, a.a.O., S. 111 ff. Clarkson, Geoffrey P.E.: A Model of the Trust Investment Process. In: Computers and Thought, a.a.O., S. 347-371, insbes. S. 349, 369.
Miller, George A., Galanter, Eugene, Pribram, Karl H.: Plans and the Structure of Behavior, a.a.O., S. 192 ff. u.a.
- 122) Newell, Allen, J.C. Shaw and Simon, H.A.: Elements of a Theory of Human Problem Solving, a.a.O., Seite 151.
- 123) Vgl. Stachowiak, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell. Wien - New York 1965, Seite 69 f.
- 124) Eine Anzahl elementarer Informationsverarbeitungsprozesse werden charakterisiert bei Simon, Herbert A. and Allen Newell: Information Processing in Computer and Man, a.a.O., S. 290 ff.

Computerprogramms für spezifische Anfangs- und Randbedingungen die aufgrund der Theorie zu erwartenden Informationsverarbeitungsergebnisse prognostiziert und mit den Ergebnissen eines menschlichen Informationsverarbeiters verglichen werden, dessen Informationsverhaltensverhalten durch das Computerprogramm repräsentiert werden soll.¹²⁵⁾ Da die Computerprogramme die Transformation der Informationen aus einem Ausgangs- in einen Endzustand als eine Folge von Übergängen aus einem Zustand in einen anderen darstellen, kann die Hypothesenprüfung auch für jeden Zwischenzustand erfolgen.

Die Computerprogramme sind wegen dieses dynamischen¹²⁶⁾ Charakters auch schon mit Systemen von Differenzengleichungen verglichen worden, die das Übergangsverhalten empirischer Systeme repräsentieren und die Ableitung eines informationellen Endzustandes aus einem informationellen Ausgangszustand eines Informationsverarbeitungssystems mit Hilfe eines Computerprogramms mit der Integration eines solchen Systems von Differenzengleichungen, d.h. der Deduktion der dynamischen Systembeschreibung bei einem gegebenen Ausgangszustand eines empirischen Systems durch wiederholte Anwendung der Differenzengleichungen.¹²⁷⁾ "A computer program is also literally a system of difference equations - albeit of

125) Vgl. S i m o n , Herbert A. and Allen N e w e l l : Information Processing in Computer and Man, a.a.O., S. 282 und FN 118.

126) Zur Unterscheidung zwischen den Begriffspaaren 'statisch-dynamisch' einerseits und 'stationär-evolutorisch' andererseits vgl. K e m p s k i , Jürgen von: Über die Einheit der Sozialwissenschaft. In: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 112. Bd., 1956, S. 389.

127) Eine ausgezeichnete Einführung in die dynamische Systemtheorie findet man bei A s h b y , William Ross: An Introduction to Cybernetics, a.a.O. D e r s.: Design for a Brain, a.a.O. Vgl. auch seine Ausführungen über die neue Dynamik (the new dynamics) in seinem Beitrag: Simulation of a Brain. In: Computer Applications in the Behavioral Sciences, a.a.O., S. 452 - 467, hier S. 458 f.

a rather unorthodox kind. For it determines the behavior of the computer in the next instruction cycle as a function of the current contents of its memory. Executing the program is formally equivalent to integrating (numerically) the difference equations for a specified initial state of the computer. Thus, information - processing theories expressed as programs in computer languages, are not merely analogous to more familiar kinds of dynamical theories; formally, they are of an equivalent type. Very simple systems of differential and integral equations can sometimes be integrated formally, so that general properties can be inferred about the paths of the systems they describe, independent of particular initial and boundary conditions. There are no known methods for integrating formally systems of difference equations like those discussed in this paper. Hence, the principal means for making predictions about such systems is to simulate their behavior for particular initial and boundary conditions." 128)

Faßt man die Prozesse der betrieblichen Wirtschaftsplanung, hier insbesondere die Prozesse der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen, als spezielle Klasse von Informationsverarbeitungsprozessen auf, so implizieren die vorhergehenden Ausführungen, daß für die betriebswirtschaftliche Planungsforschung prinzipiell die Möglichkeit besteht,

- (1) die Prozesse der betrieblichen Wirtschaftsplanung auf der informationellen Ebene unter Abstraktion von den physikalisch, physiologisch, psychologisch oder

128) Simon, Herbert A. and Newell, Allen:
Information Processing in Computer and Man,
a.a.O., S. 299.

soziologisch zu kennzeichnenden Besonderheiten der jeweiligen Transformationsmechanismen zum Forschungsgegenstand zu erheben,

- (2) prüfbare informationelle Theorien der betrieblichen Wirtschaftsplanung in Form von Informationsverarbeitungsprogrammen aufzustellen und zu prüfen, und
- (3) diese Theorien zweckmäßigerweise in Form von Computerprogrammen zu formulieren sowie mit Hilfe von Computern zu prüfen.

Solche theoretischen Satzsysteme der betriebswirtschaftlichen Planungsforschung wären im Sinne von Mario Bunge ¹²⁹⁾ als semiphänomenologische Theorien zu bezeichnen, das sind Theorien, die weder rein phänomenologische Theorien (phenomenological or black box theories) noch rein repräsentationale Theorien (representational or translucent box theories) sind, sondern einen gewissen Grad von "Schwarzheit" ("blackness", "phenomenologicalness") aufweisen. Folgt man der Begriffsexplikation von Bunge ¹³⁰⁾, so kann jede quantitative Theorie, die die Transaktionen eines Systems mit seiner Umgebung zum Gegenstand hat, in der nachstehenden symbolischen Relation zusammengefaßt werden:

$$O = M I$$

129) Vgl. zum Folgenden B u n g e , Mario: Phenomenological Theories. In: The Critical Approach to Science and Philosophy. Ed. by Mario Bunge. In Honor of Karl R. Popper. London 1965, Seite 234 - 254, insbes. Seite 238 ff.

130) B u n g e , Mario: Phenomenological Theories, a.a.O., Seite 238.

In ihr soll 'I' entweder für den Ausgangszustand eines Systems oder die Menge der Eingänge (Inputs) und 'O' entweder für den Endzustand eines Systems oder die Menge der Ausgänge (Outputs) stehen. '..' soll die Eigenschaften des "Mechanismus" summarisch darstellen, durch dessen Wirken entweder ein System aus einem Ausgangszustand in einen Endzustand übergeht oder die Menge der Eingänge in die Menge der Ausgänge transformiert wird. In phänomenologischen Theorien bleibt der I und O verbindende "Mechanismus" M unbestimmt, so daß 'M' aus einem Zeichen (z.B. einem Operator) besteht, das lediglich eine syntaktische Beziehung zwischen den Systemdaten 'I' und 'O' herstellt. In repräsentationalen Theorien dagegen umfaßt 'M' die abstrakten Strukturdaten des "Mechanismus" M, der für die durch 'I' und 'O' gekennzeichneten Ereignisse verantwortlich ist, so daß 'M' die Elemente der "Mechanismen" des Basisbereiches der Theorie und deren Struktur abstrakt repräsentiert.¹³¹⁾ In semiphänomenologischen Theorien schließlich wirft 'M' ein gewisses Licht auf die Struktur der "Mechanismen" des Basisbereiches der Theorie, ohne sie jedoch vollständig aufzuhellen.¹³²⁾ Gerade das würden aber die informationellen Theorien der betrieblichen Wirtschaftsplanung als theoretische Beiträge der betriebswirtschaftlichen Planungsforschung leisten. Sie würden zwar einerseits von den spezifisch physikalisch, physiologisch, psychologisch oder soziologisch zu kennzeichnenden Eigenheiten derjenigen Informationsverarbeitungssysteme ab-

131) Zur erkenntnistheoretischen Unterscheidung zwischen konkreten (empirischen) Strukturbeschreibungen und abstrakten (rein theoretischen) Strukturbeschreibungen vgl. L e i n f e l l n e r , Werner: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, a.a.O., S. 59 ff.

132) B u n g e , Mario: Phenomenological Theories, a.a.O. Seite 241, 243.

strahieren, denen die Lösung von Problemen der betrieblichen Wirtschaftsplanung aufgegeben ist. Andererseits würden sie sich aber keineswegs auf die Herstellung syntaktischer Ableitungsbeziehungen zwischen den informationellen Eingängen, das sind die bei der betrieblichen Wirtschaftsplanung gestellten Informationsverarbeitungsaufgaben, und den informationellen Ausgängen, das sind die Lösungen dieser Aufgaben, beschränken. Sie würden vielmehr über die Struktur und das Verhalten dieser Informationsverarbeitungssysteme insoweit informieren, als

- (1) ihre hierarchisch aufgebauten Informationsverarbeitungsprogramme Aufschluß sowohl über die elementaren als auch über die komplexen,¹³³⁾ hierarchisch höherstehenden Informationsverarbeitungsprozesse geben, die von Informationsverarbeitungssystemen und gegebenenfalls deren Teilsystemen bei der Lösung von Problemen der betrieblichen Wirtschaftsplanung verwendet werden, und
- (2) ihre Strukturbeschreibungen der Anfangs- und Randbedingungen den Inhalt und die Struktur der Informations- sowie Nachrichtenspeicher und somit auch der Probleme der betrieblichen Wirtschaftsplanung zur Darstellung bringen.

Ob und in welchem Umfange ein solches Programm der Theoriebildung im Bereich der betriebswirtschaftlichen Planungsforschung realisiert werden soll und welche unerhörten Schwierigkeiten dabei zu überwinden wären, kann

133) Vgl. S i m o n, Herbert A. and Allen N e w e l l :
Information Processing in Computer and Man, a.a.O.,
Seite 294 ff., insbes. Seite 297 f.

und braucht an dieser Stelle nicht diskutiert zu werden. Hier ist lediglich festzustellen, daß die bisherigen Forschungsergebnisse im Bereich der Informationsverarbeitung den Beweis erbracht haben, daß auch die menschlichen Informationsverarbeitungsprozesse einer Theoriebildung zugänglich sind. Sie haben darüber hinaus bereits einige Besonderheiten der Informationsverarbeitungstheorien erkennen lassen, die vermutlich auch die Informationsverarbeitungstheorien der Betriebswirtschaftslehre auszeichnen werden:

- (1) Die Informationsverarbeitungstheorien haben einerseits einen geringen Allgemeingrad. "It is clear that there is no prospect of eliminating all idiosyncratic elements from the individual theories. A theory to explain chess - playing performances must postulate memory structures and processes that are completely irrelevant to proving theorems in geometry, and vice versa." ¹³⁴⁾

Andererseits hat sich gezeigt, daß verschiedenartige menschliche Informationsverarbeitungsprozesse auf den höheren Ebenen ihrer Programmhierarchien gleichartige Komponenten aufweisen, so daß die Informationsverarbeitungstheorien hinsichtlich dieser allgemeineren Verfahrensweisen auch Aussagenkomplexe höheren Allgemeingrades umfassen. ¹³⁵⁾

134) S i m o n , Herbert A. and Allen N e w e l l :
Information Processing in Computer and Man, a.a.O.,
Seite 294.

135) S i m o n , Herbert A. and Allen N e w e l l :
Information Processing in Computer and Man,
a.a.O., Seite 294, 297 f.

- (2) Die Informationsverarbeitungstheorien entsprechen hinsichtlich der Prägnanz und formalen Eleganz der Darstellung keineswegs den Vorstellungen, die man herkömmlicherweise, orientiert vorwiegend am Beispiel physikalischer Theorien, mit dem Ausdruck 'Theorie' verbindet. "We used about a thousand words above to provide an approximate description of the checkmate program. The actual program - the formal theory - consists of about three thousand computer instructions in a list-processing language. equivalent in information content to about the same number of English words."¹³⁶⁾
- (3) Aufgrund der Tatsache, daß die Informationsverarbeitungstheorien der Klasse der semiphänomenologischen Theorien angehören, sich also teilweise auf unbeobachtete Objekte und Prozesse beziehen¹³⁷⁾ und demzufolge besondere Schwierigkeiten bei der Hypothesenprüfung bereiten, muß damit gerechnet werden, daß ein spezifischer Informationsverarbeitungsprozeß durch mehrere Informationsverarbeitungstheorien erklärt werden kann. "When the psychologist says that his subject in these experiments was following such - and - such a Plan, or was using a particular metaplan for generating Plans to solve the problem, it is clear that this is a hypothetical statement. The Plan, or the metaplan, represents the psychologist's theory about that chunk of observed behavior. Obviously, we can never know whether or not we have the theory for any domain of inquiry. There is

136) S i m o n, Herbert A. and Allen N e w e l l:
Information Processing in Computer and Man, a.a.O.,
Seite 289.

137) Vgl. S i m o n, Herbert A. and Allen N e w e l l:
Information Processing in Computer and Man, a.a.O.,
Seite 283.

always a variety of alternative Plans that could have led the subject to exhibit the same behavior; the best we can hope to do is to select the simplest one compatible with all the facts."¹³⁸⁾

Diese Eigenschaft ist aber keineswegs als ein spezifischer und schwerwiegender Mangel der Informationsverarbeitungstheorien anzusehen. Sie ist schlechthin allen Theorien eigentümlich, die sich nicht darauf beschränken, Schwarze-Kasten-Theorien zu sein. "Now, no double column of input and output data ever points unambiguously to the mechanism symbolized by 'M'. If it is beyond our senses, which is not the case of our watch but is certainly the case of our genetic equipment, such mechanism must be invented. And such an invention does not call for more and even better observation but an effort of the imagination - and this has often been a source of distrust of representational theories. Once the "mechanism" has been invented, tested, and found satisfactory (i.e., not so far refuted), the translucent box theory is regarded as "established" - until new notice."¹³⁹⁾

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die Möglichkeit, für den Bereich der ökonomischen Denkhandlungen Informationsverarbeitungstheorien aufzustellen, ebenfalls bereits durch die Vorlage von Forschungsergebnissen bestätigt worden ist. Dieser Nachweis ist Clarkson zu verdanken, dem es gelungen ist, die Lösung eines allerdings vergleichsweise einfachen Problems, nämlich

138) Miller, George A., Gallanter, Eugene, Pribram, Karl H.: Plans and the Structure of Behavior, a.a.O., S. 194.

139) Bunge, Mario: Phenomenological Theories, a.a.O., S. 239.

des Problems der Auswahl eines Wertpapierportefeuilles, in Form eines prüfbaren Computerprogramms abstrakt darzustellen.¹⁴⁰⁾

Im Lichte dieser Forschungsansätze und Forschungsergebnisse erscheint es sinnvoll und angebracht, die vorstehend bestimmten Begriffe des Informationsverarbeitungssystems und des Informationsverarbeitungsprozesses als hinreichend adäquat zu erachten, um der weiteren Präzisierung des Begriffs des Problemlösungsprozesses der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen zugrunde gelegt werden zu können.

1212. Wirtschaftskybernetische Merkmale, die aus der Zugehörigkeit zur Klasse der Problemlösungsprozesse resultieren

Wenn jeder vollständige Informationsverarbeitungsprozeß aus einer durch ein Informationsverarbeitungsprogramm determinierten Transformation eines bestimmten informationellen Ausgangszustandes in einen informationellen Endzustand unter bestimmten nachrichtlichen Bedingungen besteht, wobei jeder informationelle Ausgangszustand als Komponenten die eingegangenen Informationsverarbeitungsdaten und die gesetzten Informationsverarbeitungsziele umfaßt, so kann offenbar eine Klassifikation der Informationsverarbeitungsprozesse an Hand der informationellen Ausgangsbedingungen, der nachrichtlichen Bedingungen und der zur Transformation ver-

140) C l a r k s o n, Geoffrey P.E.: Portfolio Selection: A Simulation of Trust Investment. Englewood Cliffs, N.J., 1962. Vgl. auch die nachstehend zitierten gekürzten Darstellungen. D e r s.: A Model of the Trust Investment Process, a.a.O. D e r s.: A Model of Trust Investment Behavior. In: C y e r t, Richard M., M a r c h, James G., with contributions by: G.O.E. C l a r k s o n and others. Englewood Cliffs, N.J., 1963, S. 253 - 267.

fügbaren Informationsverarbeitungsprogramme erfolgen. Mit Hilfe dieser Merkmale läßt sich auch der Begriff des Problemlösungsprozesses präzisieren, so daß unter einem Problemlösungsprozeß ein vollständiger Informationsverarbeitungsprozeß verstanden wird, der sich unter den nachstehend genannten Bedingungen vollzieht:

12121. Erzeugung und / oder Prüfung möglicher Lösungen
infolge fehlender Informationen über die tatsächlichen Lösungen

Die Lösung der gestellten Informationsverarbeitungsaufgabe ist in den hinsichtlich ihrer Ordnungsstruktur bekannten und inhaltlich wohlspezifizierten Nachrichtenspeichern des mit der Aufgabenlösung beauftragten Informationsverarbeitungssystems nicht enthalten.

Danach handelt es sich bei Problemlösungsprozessen nicht "lediglich um die Zuordnung eines als "Lösung" zu interpretierenden Ausgabesignals zu einem als "Aufgabe" interpretierten Eingabesignal, wobei die Menge dieser Zuordnungen, also mathematisch ausgedrückt: die Abbildung der Menge der Aufgaben auf die Menge der Lösungen, bereits vollständig vorbedacht (also jede Aufgabe schon einmal gelöst) sein mußte."¹⁴¹⁾ Dieses Verfahren ist kennzeichnend für die sog. einfachen Fragebeantwortungsprozesse¹⁴²⁾, die wesentlich in der Ausführung von Suchoperationen an den Inhalten eines

141) F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 73.

142) Vgl. H a r t k o p f, Werner, Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 22, 57.

Nachrichtenspeichers bestehen, dessen Ordnungsstruktur bekannt ist und dessen Inhalte wohlspezifiziert sind, so daß die geforderte Antwort (Lösung) an Hand der durch die Informationsverarbeitungsziele bestimmten Merkmale eindeutig identifiziert werden kann.¹⁴³⁾ Derartige Informationsverarbeitungsprozesse treten auch im Rahmen von Problemlösungsprozessen, dann aber lediglich als Teilprozesse, auf.

Das Informationsverarbeitungsprogramm umfaßt deshalb Operationsfolgen zur Erzeugung möglicher Lösungen der gestellten Informationsverarbeitungsaufgabe (Erzeugungsverfahren) und / oder Operationsfolgen zur Beantwortung der Frage, ob eine vorgeschlagene mögliche Lösung den definierenden Bedingungen des Informationsverarbeitungszieles entspricht oder nicht und somit eine Lösung der gestellten Informationsverarbeitungsaufgabe ist oder nicht (Prüf- oder Bewertungsverfahren).¹⁴⁴⁾

143) Vgl. z.B. Green, Bert F., Alice K. Wolf, Carol Chomsky and Kenneth Laughery: Baseball: An Automatic Question Answerer. In: Computers and Thought, a.a.O., S. 207 - 216.

144) Die Unterscheidung zwischen Erzeugungsverfahren und Prüf- oder Bewertungsverfahren entspricht der Unterscheidung zwischen exploration (search) phase und evaluation (scan) phase bei Simon, Herbert A. and Allen Newell: Information Processing in Computer and Man, a.a.O., Seite 296, bzw. der Unterscheidung zwischen solution generator and solution verifier bei Newell, Allen, J.C. Shaw and H.A. Simon: Empirical Explorations with the Logic Theory Machine: A Case Study in Heuristics. In: Computers and Thought, a.a.O., S. 113.

12122. Unanwendbarkeit vollkommener Lösungsverfahren

Das Informationsverarbeitungsprogramm eines Problemlösungsprozesses ist ferner kein vollkommenes Verfahren¹⁴⁵⁾ (Algorithmus)¹⁴⁶⁾, so daß die Lösung der gestellten Informationsverarbeitungsaufgabe nicht auf methodisch sichere Weise durch die Ausführung einer völlig eindeutig vorgeschriebenen Folge von Operationen erzwungen werden kann.

Demgegenüber sind methodisch zwingende vollkommene Informationsverarbeitungsprozesse durch die folgenden Eigenschaften ausgezeichnet:

- (1) Die Informationsverarbeitungsaufgabe ist wohldefiniert. Das besagt¹⁴⁷⁾, daß ein Prüfverfahren vorhanden ist, mit dessen Hilfe für jedes Element einer Menge M_2 von vorgeschlagenen möglichen Lösungen nach einer endlichen Folge von Operationen eindeutig festgestellt werden kann, ob es den definierenden Bedingungen einer Menge M_1 von Lösungen, $M_1 \subset M_2$, genügt oder nicht und somit tatsächlich eine Lösung der gestellten Aufgabe darstellt oder nicht. Ein

145) Vgl. FN 51

146) Zum Begriff des Algorithmus und den damit verbundenen Begriffen der Berechenbarkeit, Aufzählbarkeit, Erzeugbarkeit und Entscheidbarkeit vgl. z.B. H e r m e s, Hans: Aufzählbarkeit, Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1961, S. 1 ff. Zu diesem Problemkreis siehe ferner D a v i s, Martin: Computability and Unsolvability. New York 1958. S t e g m ü l l e r, Wolfgang: Unvollständigkeit und Unentscheidbarkeit. Wien 1959.

147) "We call a problem well-defined if there is a test which can be applied to a proposed solution. In case the proposed solution is a solution the test must confirm this in a finite number of steps." M c C a r t h y, John: The inversion of functions defined by Turing Machines. In: Automata Studies. Annals of Mathematics Studies. Vol. 34, ed. by Claude E. Shannon and John Mc Carthy. Princeton 1956, Seite 177.

solches Verfahren ist ein abbrechender Algorithmus. "Sind M_1 und M_2 Mengen von Worten über einem festen Alphabet $\mathcal{A}$ und ist $M_1 \subset M_2$, so werden wir sagen, daß M_1 entscheidbar ist relativ zu M_2 , wenn es einen abbrechenden Algorithmus gibt, mit dessen Hilfe man für jedes Wort aus M_2 effektiv feststellen kann, ob es zu M_1 gehört oder nicht. Einen solchen Algorithmus nennt man ein Entscheidungsverfahren."¹⁴⁸⁾

- (2) Sofern die Menge M_2 der möglichen Lösungen nicht gegeben ist, sondern erst erzeugt werden muß, ¹⁴⁹⁾ ist neben dem (algorithmischen) Entscheidungsverfahren ein algorithmisches Erzeugungsverfahren vorhanden, dessen Anwendung nach einer endlichen Folge von Schritten zur Erzeugung der Lösung der gestellten Informationsverarbeitungsaufgabe führt, wenn diese eine Lösung besitzt. Ist die einem Informationsverarbeitungssystem zur Lösung übertragene Aufgabe wohldefiniert, so daß es, wie erwähnt, über ein Entscheidungsverfahren verfügt, mit dessen Hilfe für jede abgeleitete mögliche Lösung eindeutig bestimmt werden kann, ob sie eine gesuchte tatsächliche Lösung ist oder nicht, so kann man sagen, daß der lösungserzeugende Algorithmus die Gewinnung einer Lösung garantiert. ¹⁵⁰⁾

"The guarantee provided by an algorithm is not an unmixed blessing, of course, since nothing has been specified about the cost of time required to produce the solutions. For example, a simple algorithm for opening a

¹⁴⁸⁾ H e r m e s , Hans: Aufzählbarkeit, Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit, a.a.O., S. 13.

¹⁴⁹⁾ Zum Begriff der erzeugbaren Mengen und Relationen siehe H e r m e s , Hans: Aufzählbarkeit, Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit, a.a.O., S. 15 ff.

¹⁵⁰⁾ Vgl. N e w e l l , Allen, J.C. S h a w and H.A. S i m o n : Empirical Explorations with the Logic Theory Machine: A Case Study in Heuristics, a.a.O., S. 113. Siehe auch M i n s k y , Marvin: Steps Toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 408.

combination safe is to try all combinations, testing each one to see if it opens the safe. This algorithm is a typical problem- solving process: there is a generator that produces some combinations in some order, and there is a verifier that determines whether each new combination is in fact a solution to the problem. This search process is an algorithm because it is known that some combination will open the safe, and because the generator will exhaust all combinations in a finite interval of time. This algorithm is sufficiently expensive, however, that a combination safe can be used to protect valuables even from people who know the algorithm." ¹⁵¹⁾ Die Existenz und Kenntnis eines Algorithmus für eine bestimmte Informationsverarbeitungsaufgabe ist demzufolge kein untrügliches Indiz dafür, daß er auch zu ihrer Lösung eingesetzt wird.

Tatsächlich ist die Lösung einer Anzahl wohldefinierter Informationsverarbeitungsaufgaben zweckmäßig algorithmisch zu bewerkstelligen. Zu dieser Klasse von Informationsverarbeitungsaufgaben gehören z.B. die wohlbekannten mathematischen Aufgaben der Ermittlung von Extremwerten einfacher differenzierbarer Funktionen oder der Lösung von Zuordnungsproblemen mit Hilfe der Simplex-methode.

Daneben gibt es jedoch eine Reihe wohldefinierter Informationsverarbeitungsaufgaben, für die zwar Algorithmen bekannt, aber nicht praktikabel sind, da ihre Ausführung entweder zuviel Zeit erfordern oder sogar die

151) Newell, Allen, J.C. Shaw and H.A. Simon: Empirical Explorations with the Logic Theory Machine: A Case Study in Heuristics, a.a.O., Seite 113 f.

Leistungsgrenzen der gegenwärtig bekannten Informationsverarbeitungssysteme weit übersteigen würde. Die geläufigsten und meistdiskutierten Fälle sind hier gewisse Denkspiele, wie z.B. das Dame- und das Schachspiel; "a search of all the paths through the game of checkers involves some 10^{40} move choices, in chess, some 10^{120} . If we organized all the particles in our galaxy into some kind of parallel computer operating at the frequency of hard cosmic rays, the latter computation would still take impossibly long; we cannot expect improvements in "hardware" alone to solve all our problems! Certainly we must use whatever we know in advance to guide the trial generator. And we must also be able to make use of results obtained along the way."¹⁵²⁾ Hier muß also auf die vollständige Analyse der möglichen Lösungen wohldefinierter Informationsverarbeitungsaufgaben verzichtet und statt dessen eine unvollständige Analyse mit Hilfe unvollkommener Verfahren durchgeführt werden, die zwar keine Lösung garantieren, dafür aber die Anzahl der Erzeugungs- und Prüfoperationen drastisch reduzieren und dennoch in der Mehrzahl der Anwendungsfälle brauchbare Lösungen liefern.¹⁵³⁾

Die meisten Informationsverarbeitungsaufgaben sind aber gar nicht erst wohldefiniert, so daß bereits aus diesem Grunde eine sichere Lösung mit Hilfe algorithmi-

152) M i n s k y, Marvin: Steps Toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 403. Vgl. hierzu auch S a m u e l, A.L.: Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. In: Computers and Thought, a.a.O., S. 71 - 105. N e w e l l, Allen, J.C. S h a w and H.A. S i m o n: Chess - Playing Programs and the Problem of Complexity, a.a.O., S. 39 - 70.

153) Die Ausdrücke 'vollständige Analyse' und 'unvollständige Analyse' sind Übersetzungen der prägnanten Ausdrücke 'complete analysis' und 'incomplete analysis' bei M i n s k y, Marvin: Steps Toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 403.

scher Verfahren nicht erwartet werden kann. "Nur bei vollrationalisierten Gegenstandsbereichen, d.h. bei solchen, die formalisiert und axiomatisiert sind, besteht eine Aussicht, die Probleme, die sich auf Sachverhalte dieser Bereiche beziehen, durch sichere Methoden zu lösen, d.h. die mit diesen Problemen involvierten Lösungsprobleme sicher zu lösen. ... Bei Problemen, die bei der Axiomatisierung eines Gegenstandsbereiches auftreten, kann man eine sichere Methode für die Aufstellung der Mg (Möglichkeitsmengen; d.Verf.) ihrer Bedingungen nicht erwarten, erst recht nicht bei allen den Problemen, deren Sachverhalte Bereichen angehören, bei denen die Axiomatisierung und Formalisierung noch nicht geleistet ist."¹⁵⁴⁾ Auch und insbesondere hier bedarf es also unvollkommener, aber plausibler Verfahren, die die Lösungssuche in großen und möglicherweise strukturell wenig bekannten Lösungsräumen drastisch begrenzen und dennoch in den meisten Fällen zu annehmbaren Ergebnissen führen.

Muß eine Informationsverarbeitungsaufgabe mit Hilfe mehr oder weniger unsicherer, aber plausibler Verfahren (Methoden) angegangen werden, so pflegt man zu sagen, daß das informationsverarbeitende System ein Problem löst,¹⁵⁵⁾ und nennt den Informationsverarbeitungsprozeß einen Problemlösungsprozeß.¹⁵⁶⁾ Bei einer solchen klassifikatorischen Betrachtungsweise werden die systematischen, methodisch vollständig gesicherten Informations-

154) H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 148, Vgl. auch G e l e r n - t e r, H.: Realization of a Geometry - Theorem Proving Machine. In: Computers and Thought, a.a.O., S. 135.

155) Vgl. S. 3

156) Vgl. z.B. N e w e l l, Allen, J.C. S h a w and H.A. S i m o n: Report on a general problem-solving program, a.a.O., S. 257 f.

verarbeitungsprozesse nicht mehr als Problemlösungsprozesse erfaßt. Verwendet man jedoch den Begriff des Problemlösungsprozesses ebenso wie den Problembegriff als Typenbegriff, so erscheinen die algorithmisch gesteuerten Informationsverarbeitungsprozesse als Grenzfälle der übrigen methodisch unvollkommenen Problemlösungsprozesse, ebenso wie die vollständig wohlstrukturierten Probleme Grenzfälle der mehr oder weniger schlechtstrukturierten Probleme darstellen. Hier wird aus Gründen der Eindeutigkeit der klassifikatorischen Betrachtungsweise der Vorzug gegeben, so daß der Ausdruck 'Problemlösungsprozeß' nachstehend zur Kennzeichnung von Informationsverarbeitungsprozessen gebraucht wird, deren Informationsverarbeitungsprogramme Erzeugungs- und Prüf (Bewertungs) - Verfahren umfassen, die zwar fehlbar und daher unvollkommen, durch die Anwendung hinreichend bewährter Regeln, Vereinfachungen oder jeder anderen Art von Kunstgriffen aber plausibel und praktikabel sind.

12123. Anwendung heuristischer Regeln

Lösungsverfahren, die diesen Bedingungen genügen, werden allgemein heuristische Verfahren (Methoden) genannt.¹⁵⁷⁾ "Heuristisches Denken ist nicht ein letztes und strenges, sondern vorläufiges und plausibles Denken, dessen Zweck es ist, die Lösung der vorliegenden Aufgabe zu entdecken. Wir sind oft gezwungen, heuristische Überlegungen zu gebrauchen. Vollständige Gewiß-

157) Vgl. z.B. Newell, Allen, J.C. Shaw and H.A. Simon: Report on an general problem-solving program, a.a.O., S. 257 f. Die s.: Empirical Explorations with the Logic Theory Machine: A Case Study in Heuristics, a.a.O., S. 114, Gelernter, H.: Realization of a Geometry - Theorem Proving Machine, a.a.O., S. 135. Slagle, James R.: A Heuristic Program that Solves Symbolic Integration Problems in Freshman Calculus. In: Computers and Thought, a.a.O., S. 192. Tonge, Fred M.: Summary of a Heuristic Line Balancing Procedure. In: Computers and Thought. a.a.O., S. 171 ff.

heit erlangen wir erst, wenn wir die vollständige Lösung erhalten haben, aber bevor wir Gewißheit haben, müssen wir uns oft mit mehr oder weniger plausiblen Vermutungen zufrieden geben."¹⁵⁸⁾

Daraus ergibt sich für die Informationsverarbeitungsprogramme von Problemlösungsprozessen die Folgerung, daß sie heuristische Erzeugungs- und Prüf (Bewertungs) - Verfahren umfassen.

121231. Unvollständige Analyse der möglichen Lösungen mit Hilfe heuristischer Erzeugungs- und Prüf (Bewertungs) -Verfahren

Problemlösungsprozesse bestehen definitionsgemäß aus einer unvollständigen Analyse der gestellten Informationsverarbeitungsaufgaben. Das besagt einmal, daß die Menge der möglichen Lösungen (Alternativen) nicht vollständig aufgestellt wird, so daß die Informationshorizonte problemlösender Informationsverarbeitungssysteme Horizontlücken aufweisen.¹⁵⁹⁾ Wenn dennoch Lösungen entdeckt werden sollen, müssen ihre Informationsverarbeitungsprogramme erfahrungsbezogene heuristische Regeln enthalten, die eine solche "Kondensation des Betrachtungsfeldes"¹⁶⁰⁾ ermöglichen, indem sie die Lösungsbemühungen auf bestimmte Teilmengen der Menge der möglichen Lösungen richten, in denen die Suche nach akzeptablen Lösungen bzw., bei der Existenz mehrerer akzeptabler Lösungen, die Suche nach zu-

158) P o l y a, G.: Schule des Denkens. Bern 1949, S. 119.

159) G ä f g e n, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung. Tübingen 1963, S. 206 f.

160) G ä f g e n, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O., S. 205.

lässigen oder dominierenden Alternativen vergleichsweise oder besonders ergiebig ist. Dabei gilt eine Alternative als zulässig, wenn sie von keiner anderen Alternative dominiert wird. Das ist der Fall, wenn sie in bezug auf den Erfüllungsgrad mindestens eines lö-
sungsdefinierenden Kriteriums günstiger als die übrigen Alternativen zu beurteilen ist.¹⁶¹⁾ Dementsprechend dominiert eine Alternative eine andere, wenn die Erfüllungsggrade für i von insgesamt n Kriterien bei beiden Alternativen gleich sind, während nach den übrigen $(n - i)$ Kriterien die eine Alternative der anderen überlegen ist.¹⁶²⁾

Die Anwendung und Aufstellung dieser Regeln setzt voraus, daß die Nachrichtenspeicher der problemlösenden Informationsverarbeitungssysteme hinsichtlich der Mengen der möglichen Lösungen bzw. der zu ihrer Erzeugung anzuwendenden Methoden aufgrund von Erfahrungen, d.h. Informationen, in eine zweckentsprechende Ordnung gebracht worden sind. Das selektive Verhalten problemlösender Informationsverarbeitungssysteme ist nur auf der Basis zuvor eingegangener Informationen möglich und erklärbar. "We now arrive at the simple postulate valid for all systems, living or mechanical: Any system that achieves appropriate selection (to a degree better than chance) does so as a consequence of information received. It is closely related to Shannon's Tenth Theorem which says that the selection by which various "noisy" versions of a message are reduced to the correct version cannot be achieved unless

161) Vgl. C h e r n o f f, Herman, Lincoln E. M o s e s: Elementary Decision Theory. New York - London 1959, S. 7 ff, 133 ff.

162) G ä f g e n, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O., S. 147. H e i n e n, Edmund: Das Zielsystem der Unternehmung, a.a.O., S. 57, FN 12.

a correction channel (or whatever agent performs the correction) transmits a certain quantity of information to the site of correction. Human beings and computers alike are bound by the fact that if they would achieve appropriate selections they must work either subject to the postulate or by pure magic."¹⁶³⁾

Die Aussage, daß Problemlösungsprozesse aus einer unvollständigen Analyse von Informationsverarbeitungsaufgaben mit Hilfe heuristischer Methoden bestehen, bringt ferner zum Ausdruck, daß im Falle von mehrphasigen dynamischen Alternativen mit weitreichenden Konsequenzen nicht alle entfernten Konsequenzen der Alternativen ermittelt und geprüft werden, sondern die Analyse an irgendeiner Stelle abgebrochen wird, so daß die Informationshorizonte problemlösender Informationsverarbeitungssysteme neben Horizontlücken auch Horizontverengungen aufweisen.¹⁶⁴⁾ Das hat zur Folge, daß die Beurteilung und Auswahl von Alternativen nicht allein aufgrund der Kriterien der ersten Phase und der Konsequenzen der neuen Alternativen vorgenommen werden kann, die der nach Ablauf der ersten Phase erreichbare Zustand für die kommenden Perioden ermöglicht. Sie muß darüber hinaus an den am Rande des Betrachtungsfeldes liegenden erreichbaren Zuständen (Randzuständen) orientiert werden. Eine Entscheidung bei verengten Informationshorizonten setzt demnach voraus, daß die problemlösenden Informationsverarbeitungssysteme über heuristische Regeln und sonstige Informationen verfügen, die eine Bewertung der Randzustände gestatten. Anderenfalls ist eine Auswahl von

163) A s h b y, William Ross: Computers and Decision Making. The New Scientist, Vol. 7, 1960, S. 746.

164) G ä f g e n, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O., S. 207.

Alternativen an Hand von Kriterien ausgeschlossen.
"The would - be selector, whether living or mechanical must first receive some quantity of information. This information is then to be used to narrow the field of uncertainty (among the various possible answers or outputs) to its minimum. The amount of narrowing is bounded by the amount of information. ... After the information has been used up in reducing the field to its minimum, what remains is the "field of ignorance". Lacking further information, no further selection is justifiable. No arbitrary selection within it can claim superiority over any other method ("the random is as good as any other")."¹⁶⁵⁾

Nun wird gelegentlich darauf hingewiesen, daß die Bewertung der Randzustände ("Horizontwerte") sich danach richtet, "welche neuen Alternativen der erreichte Zustand für die kommenden Perioden ermöglicht; es müssen also auch hier bei jeder Alternative die ganzen Aktionsprogramme verfolgt werden, von denen die Alternative der ersten Periode ein Teilstück bildet. Aber diese Verfolgung braucht nur überschlägig und provisorisch zu sein. Sie kann erleichtert werden dadurch, daß die relative Datenbewertung immer stärker negativ wird, je weiter die Perioden vom Planungszeitpunkt entfernt sind".¹⁶⁶⁾ Diese Ausführungen sind zumindest mißverständlich. Denn die Bewertung von Randzuständen wird ja bei verengten Informationshorizonten definitionsgemäß gerade deshalb vorgenommen, weil jenseits des gesetzten Horizontes die Aufstellung von Alternativen und die Ableitung ihrer Konsequenzen unterbleibt, sei es, daß die vorhandenen Informationen nicht aus-

165) Ashby, William Ross: Computers and Decision Making, a.a.O., S. 746.

166) Giffen, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O., S. 303.

reichen oder die ökonomischen, zeitlichen oder technologischen Bedingungen ein solches Vorgehen nahelegen. Problemlösende Informationsverarbeitungssysteme ermitteln demzufolge bei der Bewertung der Randzustände von Alternativen keine über diese Zustände hinausreichenden Alternativen und deren Konsequenzen, so daß auch die Bewertung dieser Zustände nicht unmittelbar an Hand der durch sie eröffneten Alternativen und Konsequenzen durchgeführt werden kann, sondern mit Hilfe anderer Informationen erfolgen muß.

Sie benötigen vielmehr Regeln und sonstige Informationen, die die Bewertung der Randzustände aufgrund ihrer eigenen Merkmale im Lichte längerfristiger Ziele und möglicher störender Ereignisse gestatten, so daß diese Merkmale als Indikatoren für mögliche Alternativen und Konsequenzen fungieren, ohne daß jedoch spezifische Alternativen und deren spezifische Konsequenzen ins Auge gefaßt werden. Wichtige Indikatoren sind beispielsweise die Mächtigkeit und die Flexibilität eines Randzustandes. Dabei wird ein Randzustand mächtiger als ein anderer genannt, wenn er mehr Mittel umfaßt als der andere, so daß die Anzahl der von ihm gleichzeitig ermöglichten Handlungen größer ist als die vom anderen eröffneten. Wird Macht in diesem Sinne als Ziel verfolgt, so kann die Mächtigkeit der Randzustände als Bewertungskriterium verwendet werden. Ein bestimmter Randzustand ist dann in dem Maße höher zu bewerten als ein anderer, in dem er von größerer Mächtigkeit ist als der andere." In this sense, X is more powerful than Y if X can exhibit all the behavior that Y can, and more besides. Thus X, a surgeon, may have the ability to use certain instruments in a certain way which Y, a layman, does not; in this context X is more powerful than Y. Similarly, a rich man is, in general, more powerful than a poor man, provided the former is aware of (can choose

the opportunities his riches provide."¹⁶⁷⁾ Ferner wird ein Randzustand flexibler als ein anderer genannt, wenn er mehr generelle Mittel umfaßt, die für eine Mehrzahl oder Vielzahl von Zwecken geeignet sind, als der andere, so daß er eine größere Anzahl von Alternativen zuläßt als der andere.¹⁶⁸⁾ Die Flexibilität wird ebenso wie die Mächtigkeit häufig als Kriterium bei der Bewertung von Randzuständen verwendet.¹⁶⁹⁾ Darüber hinaus kann sie als allerdings fehlbarer Indikator für die Beurteilung der Elastizität von Randzuständen herangezogen werden. Bezeichnet man einen Randzustand als elastisch in dem Maße, in dem er die Erreichung bestimmter Ziele trotz störender Einflüsse gestattet,¹⁷⁰⁾ so wird ein Randzustand offenbar umso elastischer sein, je flexibler er ist. Denn mit einer steigenden Anzahl von Alternativen steigt auch die Möglichkeit, sich veränderten Bedingungen zieladäquat anzupassen und/oder störenden Einwirkungen aktiv entgegenzuwirken.¹⁷¹⁾ Ob eine

-
- 167) Churc h m a n, C. West: Prediction and Optimal Decision. Englewood Cliffs 1961, S. 324. Dort findet man auch wesentlich eingehendere und präzisere Bestimmungen der Begriffe der Macht (power) und Mächtigkeit (size of assets). Vgl. S. 324 ff., 336 f.
- 168) Vgl. Churc h m a n, C. West: Prediction and Optimal Decision, a.a.O., S. 325, 337.
- 169) Vgl. z.B. G ä f g e n, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O., S. 208, 303.
- 170) Vgl. u.a. E n g e l s, Wolfram: Betriebswirtschaftliche Bewertungslehre im Licht der Entscheidungstheorie. Köln und Opladen 1962, S. 101.
- 171) Zum hier geltenden Gesetz der erforderlichen Varietät (law of requisite variety) und seinen Implikationen siehe A s h b y, William Ross: An Introduction to Cybernetics, a.a.O., S. 202 ff. D e r s.: Requisite Variety and its Implications for the Control of Complex Systems. In: 2^o Congrès International de Cybernétique, Namur, 3-10 Septembre 1958. Namur 1960, S. 97 - 113. Vgl. auch B e e r, Stafford: Kybernetik und Management, a.a.O., S. 63 f.

bestimmte Flexibilität eines Randzustandes ausreichend ist, um eine hinreichende Elastizität zu gewährleisten, kann jedoch nur aufgrund von Informationen beurteilt werden, die mehr oder weniger begründeten Aufschluß über beobachtete Zusammenhänge zwischen bestimmten elastizitätsbeeinflussenden Merkmalen von Randzuständen¹⁷²⁾ einerseits und den unter bestimmten Bedingungen, insbesondere Störungen, erreichten Elastizitätsgraden andererseits geben.

121232. Problemzerlegung und Lösungsplanung unter Berücksichtigung der Problemstruktur

Die Lösung eines Problems kann darüber hinaus dadurch vereinfacht werden, daß es in eine Anzahl von Teilproblemen gegliedert wird, die nacheinander in einer zweckmäßigen Reihenfolge angegriffen werden, so daß das Informationsverarbeitungsziel vom problemlösenden Informationsverarbeitungssystem über eine Reihe von Teilzielen erreicht wird. Ein solches Vorgehen ist nicht selten sogar eine unerläßliche Bedingung für die Entdeckung einer Lösung. Infolge der Teilung des Problems ist es möglich, die Lösungssuche nacheinander auf kleinere Lösungsräume zu konzentrieren, wodurch es bei einer geeigneten Gliederung gelingt, den Lösungsaufwand insgesamt herabzusetzen und in vertretbaren Grenzen zu halten. "Generally speaking a successful division will reduce the search time not by a mere fraction, but by a fractional exponent. In a graph with 10 branches descending from each node, a

172) Einen Überblick vermittelt u.a. W i t t m a n n, Waldemar: Unternehmung und unvollkommene Information, a.a.O., S. 187 ff. Ein höchst bedeutsames elastizitätsbeeinflussendes Merkmal ist naturgemäß auch die Qualität des Reglers. Vgl. hierzu A s h b y, William Ross: An Introduction to Cybernetics, a.a.O., S. 209 ff.

20 - step search might involve 10^{20} trials, which is out of the question, while the insertion of just four lemmas or sequential subgoals might reduce the search to only 5×10^4 trials, which is within reason for machine exploration. Thus it will be worth a relatively enormous effort to find such "islands" in the solution of complex problems. Note, that even if one encountered, say, 10^6 failures of such procedures before success, one would still have gained a factor of perhaps 10^{10} in over-all trial reduction!"¹⁷³⁾ In welchem Umfange eine Reduzierung der Lösungsarbeit erreicht wird, hängt davon ab, welche Teilprobleme in welcher Reihenfolge zur Bearbeitung mit Hilfe der zuvor charakterisierten heuristischen Erzeugungs (Such)- und Bewertungs (Prüf)-Verfahren ausgewählt werden. Die Informationsverarbeitungsprogramme problemlösender Informationsverarbeitungssysteme enthalten daher neben heuristische Erzeugungs- und Bewertungsverfahren heuristische Regeln zur Auswahl von Teilproblemen.

Die Anwendung dieser Regeln setzt voraus, daß gewisse Informationen über die Problemstruktur und die Lösungsbedingungen der einzelnen Teilprobleme vorhanden sind. Denn auch hier ist ein selektives Vorgehen nur aufgrund von Informationen möglich. Dementsprechend wird auch bei der Aufstellung solcher Regeln für bestimmte Problemklassen an der jeweiligen Problemstruktur und den verschiedenartigen Lösungsbedingungen der Teilprobleme angeknüpft. Das gilt gleichfalls für die Bemühungen, die auf die Bildung allgemeiner heuristischer Regeln der zweckmäßigen Auswahl von Teilproble-

173) M i n s k y, Marvin: Steps Toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 441 f.

men gerichtet sind. So hat Hartkopf "in Verfolgung der von O. Selz aufgestellten These, daß auch die Strukturformen der Aufgaben die Lösungsmethoden bestimmen und sie direkt aus den Aufgaben zu abstrahieren erlauben"¹⁷⁴⁾ die Strukturformen der Probleme untersucht und für die einzelnen Strukturformen bei bestimmten Lösungsbedingungen gewisse Auswahlregeln aufgestellt. Dabei unterscheidet er Probleme mit Stern-, Netz- und Kettenstruktur.

Die Struktur eines Problems mit Sternstruktur kann in der von H a r t k o p f vorgeschlagenen und von P o l y a übernommenen Schreibweise durch ein Bedingungssystem $g_1(x) = 0, g_2(x) = 0, \dots, g_n(x) = 0$ dargestellt werden.¹⁷⁵⁾ Dabei wird ein Ausdruck gesucht, dessen Einsetzung in die Satzformen des Bedingungssystems jede dieser Satzformen zu einem wahren Satz macht. Ein sicheres Lösungsverfahren würde allgemein darin bestehen, die Möglichkeitsmengen $Mg_1, Mg_2, \dots, Mg_n$ für sämtliche Bedingungen vollständig aufzustellen und anschließend die Lösung(en) als Durchschnitt der Möglichkeitsmengen, $Mg_1 \cdot Mg_2 \dots Mg_n$, zu ermitteln, so daß eine Lösung zwangsläufig gefunden wird, wenn das Problem eine solche besitzt. Demgegenüber bedienen sich problemlösende Informationsverarbeitungssysteme mit heuristischen Lösungsprogrammen der Informationen, die über die einzelnen Möglichkeitsmengen vorliegen und gehen dabei in der folgenden Weise vor: Sie greifen zuallererst diejenigen Bedingungen an, deren Möglichkeitsmengen vollständig bekannt oder methodisch sicher aufstellbar sind.

174) H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 119.

175) Vgl. zum Folgenden H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S.215-228.

Sofern das nicht möglich ist, wenden sie sich denjenigen Bedingungen zu, deren Möglichkeitsmengen wenigstens teilweise bekannt sind.

Dabei haben Bedingungen, deren Möglichkeitsmengen wenige Elemente aufweisen, Vorrang vor Bedingungen mit Möglichkeitsmengen größeren Umfangs. In Verbindung mit der vorrangigen Behandlung von Möglichkeitsmengen kleinsten Umfangs benutzen sie die Methode der Möglickeitsausschließung. "Es werden aus der Möglichkeitsmenge $M_{E_1} : x_1, x_2 \dots x_n$ zu einer Bedingung $E_1(x) = 0$ bei einer vorgelegten Frage alle die x ausgeschlossen, bei denen für eine beliebige andere Bedingung $E_\lambda(x) = 0$ mit $\lambda \neq 1$, $E_\lambda(x_\mu) \neq 0$, die also $E_\lambda(x) = 0$ nicht erfüllen, und diejenigen x_v beibehalten, für die für alle λ $E_\lambda(x_v) = 0$ ist."¹⁷⁶⁾

Netzprobleme¹⁷⁷⁾ haben eine Struktur, die allgemein durch ein Bedingungssystem dargestellt werden kann, das aus den Einzelbedingungen

$$\begin{array}{l} E_{11}(x_1) = 0, E_{12}(x_1) = 0, \dots, E_{1n}(x_1) = 0 \\ E_{21}(x_2) = 0, E_{22}(x_2) = 0, \dots, E_{2m}(x_2) = 0 \\ \vdots \\ E_{n1}(x_n) = 0, E_{n2}(x_n) = 0, \dots, E_{nm}(x_n) = 0 \end{array}$$

und den Zusammenhangsbedingungen

$$\begin{array}{l} G_{1,2}(x_1, x_2) = 0, G_{1,3}(x_1, x_3) = 0, \dots, G_{1,n}(x_1, x_n) = 0 \\ = 0, G_{2,3}(x_2, x_3) = 0, \dots, G_{n-1,n}(x_{n-1}, x_n) = 0 \end{array}$$

besteht. Von dieser Strukturform sind beispielsweise

¹⁷⁶⁾ H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 237.

¹⁷⁷⁾ Zum Folgenden siehe H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 229-251.

die Gestaltungsprobleme, bei denen die Eigenschaften der Elemente eines Systems und die zwischen ihnen herrschenden Relationen zu bestimmen sind, so daß das System hinsichtlich seines Aufbaus und seiner Funktion den gestellten Anforderungen entspricht, sofern die Systemelemente nicht lediglich kettenförmig anzuordnen sind. Bei der Lösung von Netzproblemen wird zunächst nicht eine Zusammenhangsbedingung, sondern eine Einzelbedingung angegriffen, da es in der Regel einfacher ist, die Möglichkeitsmengen für Bedingungen mit nur einer Unbekannten aufzustellen als für Bedingungen mit mehreren Unbekannten. Dabei finden dieselben heuristischen Auswahlregeln Anwendung, die für die Lösung von Sternproblemen gelten. Danach wird zweckmäßigerweise bei einer Unbekannten angesetzt, die mit der ersten durch eine Zusammenhangsbedingung verknüpft ist. Dieses Vorgehen ist insofern zweckmäßig, als die Möglichkeitsmenge der Zusammenhangsbedingung durch die gefundene erste Teillösung bereits reduziert und somit der Lösungsaufwand verringert worden ist. In dieser Weise fortfahrend, wird das Netzproblem, der Netzstruktur folgend, schrittweise aufgerollt und gelöst.

Die Struktur von Kettenproblemen¹⁷⁸⁾ schließlich ist allgemein durch ein Bedingungssystem darstellbar, das aus einer Kettenbedingung

$$G = (x_v, x_{v+1}) = 0, v = 0, 1, \dots, n - 1$$

und einer Übergangsbedingung

$$E_v = (u_v, x_v, x_{v+1}) = 0$$

178) Siehe dazu H a r t k o p f, Werner: Die Strukturformen der Probleme, a.a.O., S. 252 - 286.

besteht, deren Anfangsglied $x_0 = a$ und deren Endglied $x_n = e$ gegeben sind. Dabei verlangt die Kettenbedingung die Aufstellung einer Menge $X = \{x_w\}$ von Ausdrücken, $w = 1, 2, \dots, n-1$, deren Elemente zusammen mit dem Anfangsglied x_0 und dem Endglied $x_n = e$ eine Kette von Übergängen¹⁷⁹⁾ bilden.

$$a = x_0 \rightarrow x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow \dots \rightarrow x_{n-1} \rightarrow x_n = e$$

bilden, so daß für jeden Übergang $x_v \rightarrow x_{v+1}$ ein Operator u_v existiert, bei dessen Anwendung der Operand x_v in den Ausdruck x_{v+1} transformiert wird, während die Erfüllung der Übergangsbedingungen in der Angabe einer Menge $U = \{u_v\}$ von Operatoren besteht, die diese Transformation tatsächlich leisten. Unter diesen Bedingungen liegt ein allgemeines Kettenproblem vor. Ist dagegen die Menge $X = \{x_w\}$ anfänglich gegeben, die Kettenbedingungen also von vornherein erfüllt und lediglich nach der Menge $U = \{u_v\}$ gefragt, so ist ein reines Übergangsproblem gestellt.

Kettenstruktur haben beispielsweise die Probleme, die bei der Gestaltung von Systemen auftreten, die einen einzelnen Eingang (Input) i in einen einzelnen Ausgang (Output) o durch einen nichtvergiehenden Prozeß, d.h. durch eine einfache Folge von Operationen, transformieren. Das zeigt sich deutlich, wenn man die Struktur solcher Systeme in algebraischer Darstellung betrachtet. "A simple lineal system in which input and output may be adequately represented by a single variable can have a model

$$o = F(i).$$

179) Zur Schreibweise siehe Ashby, William Ross: An Introduction to Cybernetics, a.a.O., S. 10, 26 f.

If the system contains p elements such that the r th has the transfer property

$$t_r = E_r (t_{r-1})$$

where t_{r-1} is a description of the throughput entering the r th element, t_r is a description of the throughput leaving the r th element, and E_r is a operator characteristic of the r th element, then the system $\langle i : o \rangle$ can be represented as

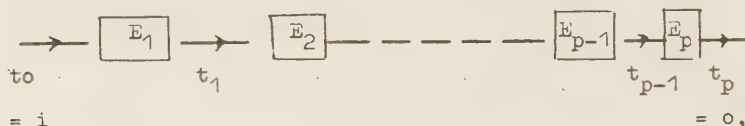
$$o = \left(\prod_p E_r \right) (i)$$

where $\prod_p E_r \equiv F.$

Evidently the set of parametric equations

$$[t_r = E_r (t_{r-1})] \text{ all } r$$

where $t_0 = i$, $t_p = o$, is a congruent model of the system.¹⁸⁰⁾ Eine äquivalente Repräsentation der Systemstruktur liefert die folgende topologische Darstellung¹⁸¹⁾



die möglicherweise noch klarer erkennen läßt, daß die

180) G o s l i n g, W.: The Design of Engineering Systems. London 1962, S. 24 f.

181) G o s l i n g, W.: The Design of Engineering Systems, a.a.O., S. 26.

Gestaltung solcher Systeme Probleme mit Kettenstruktur aufwirft, seien es allgemeine Kettenprobleme oder Übergangsprobleme. Kettenprobleme sind aber auch bei der Konstruktion von Computerprogrammen zu lösen¹⁸²⁾ ebenso wie beim Entwurf numerischer Steuerungsprogramme für Werkzeugmaschinen¹⁸³⁾ oder bei der Aufstellung von Arbeitsplänen für den handelnden Menschen. Begreift man das Handeln allgemein "als eine Kette von Überführungen einer Kombination von Antecedensbedingungen in eine andere, wobei die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten gewöhnlich nicht vollständig bekannt sind"¹⁸⁴⁾, so erweist sich letztlich jedes Aktionsproblem als ein Kettenproblem.

Für die Lösung allgemeiner Kettenprobleme gilt die Regel, daß zweckmäßigerweise vom Anfangsglied $a = x_0$ oder vom Endglied $e = x_n$ auszugehen ist. Da diese bekannt sind, bieten sie die besten Ansatzpunkte für die Auffindung von Teilzielen, die der Kettenbedingung genügen und näher an das Ziel x_n bzw. beim Rückwärtsarbeiten¹⁸⁵⁾ an das Ziel x_0 heranzuführen, sowie für die

182) "Constructing a computer program can also be described as a problem in these same terms. Here, the objects are possible contents of the computer memory; the operators are computer instructions that alter the memory content. A program is a sequence of operators that transforms one state of memory into another; the programming problem is to find such a sequence when certain features of the initial and terminal states are specified." Newell, Allen, J.C. Shaw and H.A. Simon: Report on a general problem-solving program, a.a.O., S. 258.

183) Vgl. z.B. Simon, Wilhelm: Die numerische Steuerung von Werkzeugmaschinen. München 1963.

184) Schulze, Hans-Herbert: Zum Problem der Messung des wirtschaftlichen Handelns mithilfe der Bilanz. Berlin 1966, S. 29.

185) Vgl. Polya, G.: Schule des Denkens, a.a.O., S. 199 ff.

Entdeckung von Operatoren, die den Übergang vom gegebenen Anfangspunkt x_0 zum gesetzten Teilziel x_1 , von da aus nach x_2 , usf., bzw. beim Rückwärtsarbeiten vom gegebenen Endglied x_n nach x_{n-1} , von da aus nach x_{n-2} , usf. gestatten. Normalerweise können von jedem Ansatzpunkt und von jedem Teilziel aus mehrere Wege eingeschlagen werden, von denen oft mehr als einer zum Ziel führt, so daß der Lösungsgraph bei einer vollständigen Analyse der Lösungsmöglichkeiten die Gestalt eines Lösungsbaumes¹⁸⁶⁾ haben würde. Da aber nach heuristischer Manier der Lösungsgraph mit seinen Knotenpunkten (Teilzielen) und Verzweigungen (Operatoren) nicht vollständig aufzustellen und zu prüfen, sondern selektiv vorzugehen ist, sind sämtliche verfügbaren Informationen zu verwenden, die die Suche nach Teilzielen, die von einem gegebenen oder bereits erreichten Punkt aus prinzipiell realisierbar sind, und nach Operatoren, die zur Erreichung in Aussicht genommener Teilziele geeignet sind, von vornherein in eine möglichst erfolgsversprechende Richtung lenken können, d.h. in Richtung auf lösungsergiebige Teilmengen der Mengen der möglichen Teilziele und Operatoren. Darüber hinaus sind die aufgefundenen, prinzipiell realisierbaren alternativen Teilziele aufgrund der vorhandenen Erfahrungen hinsichtlich der mit ihnen verbundenen weiteren Erfolgsaussichten sowie der zu erwartenden Schwierigkeiten zu bewerten und das am meisten versprechende zur weiteren Verfolgung auszuwählen. Der Problemlösungsprozeß besteht also aus einer Kette aufeinanderfolgender Such (Erzeugungs)- und Prüf-(Bewertungs)-Phasen, durch deren Vollzug häufig genug auf Umwegen die schrittweise Zielannäherung

186) Zur Darstellungsform der Baum - Diagramme siehe z.B. K e m e n y, John G., S c h l e i f e r, Arthur jr., S n e l l, Laurie J., T h o m p s o n, Gerald L.: Mathematik für die Wirtschaftspraxis. Berlin 1966, S. 19 ff.

und Zielerreichung bewirkt wird.¹⁸⁷⁾ Dabei hat sich gezeigt, daß die Wirksamkeit des Problemlösungsprozesses in beachtlichem Maße vom Wechsel zwischen den Such- und Prüfphasen abhängig ist, so daß ein ausgeglichenes zeitliches Verhältnis zwischen den aufeinanderfolgenden Phasen anzustreben ist. "If search takes place in long sequences, interrupted only infrequently to scan for possible alternative directions of exploration, the problem solver suffers from stereotypy. Having initiated search in one direction, it tends to persist in that direction as long as the subroutines conducting the search determine, locally, that the possibilities for exploration have not been exhausted. These determinations are made in very decentralized way, and without benefit of more global information that has been generated. On the other hand, if search is too frequently interrupted to consider alternative goals to the one being pursued currently, the exploration takes on an uncoordinated appearance, wandering indecisively among a wide range of possibilities. In both theorem - proving and chess-playing programs, extremes of decentralized and centralized control of search have shown themselves ineffective in comparison with a balanced search - scan organization."¹⁸⁸⁾

121233. Bildung und Analyse homomorpher und semantischer Modelle der Problemsituation

Eine dritte Klasse heuristischer, also unvollkommener, aber lösungsvereinfachender Methoden umfaßt Regeln zur Nutzbarmachung von Analogien für die Zwecke der Problemlösung. "Analogie durchzieht unser ganzes Denken, unsere Alltagssprache und unsere trivialen

187) Dazu eingehend Newell, Allen, J.C. Shaw and H.A. Simon: G.P.S., A Program that Simulates Human Thought, a.a.O.

188) Simon, Herbert A. and Allen Newell: Information Processing in Computer and Man, a.a.O., S. 296.

Schlüsse ebenso wie künstlerische Ausdrucksweisen und höchste wissenschaftliche Leistungen. Analogie wird auf sehr verschiedenem Niveau gebraucht. Man verwendet oft vage, mehrdeutige, unvollständige oder unvollständig geklärte Analogien, aber Analogie kann auch die hohe Stufe mathematischer Genauigkeit erreichen. Alle Arten von Analogie können bei der Entdeckung einer Lösung eine Rolle spielen, und so sollten wir keine davon vernachlässigen."¹⁸⁹⁾ Dabei handelt es sich einmal um Regeln zur Erzeugung und Verwendung vereinfachter Modelle von Problemsituationen.¹⁹⁰⁾

Die ihnen zugrunde liegende Idee besteht darin, zunächst für das gegenüber dem Ausgangsproblem vereinfachte Problem eine Lösung zu suchen und, wenn eine gefunden ist, diese und die dabei gewonnenen Erfahrungen als Anleitung zur Bearbeitung des komplexeren Problems zu benutzen. Idealerweise sollte das vereinfachte Modell ein Homomorphismus des Ausgangsproblems sein,¹⁹¹⁾ d.h. es sollte eine mehr-eindeutige Transformation geben, durch deren Anwendung das Ausgangsproblem in ein zum vereinfachten Modell isomorphes Problem überführt werden kann.¹⁹²⁾ In diesem Fall würde das durchgeführte Vereinfachungsverfahren der sehr präzisen aber auch sehr anspruchsvollen Bestimmung

189) P o l y a, G.: Schule des Denkens, a.a.O., S. 52 f.

190) Siehe z.B. N e w e l l, Allen, J.C. S h a w and H.A. S i m o n: Report on a general problem-solving program, a.a.O., S. 261 f. Vgl. auch P o l y a, G.: Schule des Denkens, a.a.O., S.53 ff.

191) Vgl. M i n s k y, Marvin: Steps Toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 442. P o l y a, G.: Schule des Denkens, a.a.O., S. 61.

192) Zum Begriff des Homomorphismus siehe z.B. A s h b y, William Ross: An Introduction to Cybernetics, a.a.O., S. 102 ff. S t e i n e r, Hans-Georg: Mengen, Abbildungen, Strukturen. In: Mathematik I. Das Fischer Lexikon, Bd. 29/1, a.a.O., S. 288 ff.

genügen, die A s h b y dem Begriff der Vereinfachung gegeben hat. "In general, simplifying means "applying an equivalence relation," so that the set M is reduced, by grouping of its states, to a smaller set (called the "quotient" set). But if the simplifying is not to lead to mere nonsense, the simplified form must still be a machine, i.e. a mapping. So follows the consequence that a "model" must be the quotient set of an equivalence relation that is compatible with the original mapping, where compatible means "not losing the original property of being a machine."¹⁹³⁾ Es ist jedoch u.a. von Minsky darauf hingewiesen worden und entspricht der Erfahrung daß auch "Modelllösungen", die an weniger perfekt vereinfachten Problemen gewonnen werden, wertvolle Anregungen und Anleitungen zur Lösung der komplexeren Ausgangsprobleme bieten können, wenn auch die Wiedereinführung der vereinfachend "weggelassenen" Einzelheiten zwangsläufig schwieriger ist.¹⁹⁴⁾ Zum anderen umfaßt die Klasse der Analogieregeln Methoden zur Verwendung sog. semantischer Modelle¹⁹⁵⁾ von Problemen, das sind Modelle "inhaltlich" andersartiger Problemsituationen, die jedoch der gegebenen Problemsituation hinreichend strukturverwandt

193) A s h b y, William Ross: Simulation of a Brain. In: Computer Applications in the Behavioral Sciences, a.a.O., S. 459 f. Zum Begriff der Ähnlichkeit siehe auch K l a u s, Georg: Kybernetik und Gesellschaft. Berlin 1964, S. 14 f.

194) Vgl. M i n s k y, Marvin: Steps toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 442. Zur Problematik der Vereinfachung äußert sich sehr instruktiv auch F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 124 ff.

195) M i n s k y, Marvin: Steps toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 442.

sind. Sofern die dort gestellten Probleme genauer gekannt und besser beherrscht werden, können diese Informationen bei der Lösung des gestellten Problems mehr oder minder lösungsvereinfachend verwertet werden. Auch hier sind wiederum perfekte und unvollkommene Konstellationen möglich, wobei der erstrebenswerte Fall der der Problemisomorphie ist.¹⁹⁶⁾

121234. Verwendung absoluter und relativer Stoppregeln

Die Tatsache, daß Problemlösungsprozesse keine vollkommenen Verfahren sind, bei denen vorhergesehen und sogar bewiesen werden kann, daß ihre Anwendung mit Sicherheit zum Ziele führt,¹⁹⁷⁾ birgt stets die Möglichkeit, daß ein Informationsverarbeitungssystem die Lösung eines präzise gestellten Problems trotz langwährender Bemühungen nicht zu entdecken vermag. Daneben besteht immer die Gefahr, daß die Lösung irgendwann zwar gefunden, der eigentliche Zweck, dem sie dienen soll, aber verfehlt wird, da ihre Entdeckung zu spät erfolgt. Außerdem kommt es häufig vor, daß eine Lösung schon allein deswegen nicht ermittelt werden kann, weil das Problem nicht genau genug gestellt ist, so daß die gegebenen Prüfverfahren nicht ausreichen, um für die möglichen Lösungen festzustellen, ob sie tatsächlich eine Lösung darstellen oder nicht. In Anbetracht dessen werden bei der Konstruktion von Problemlösungsprogrammen gewisse Vorkehrungen getroffen, um unergiebige Problemlösungsprozesse entweder zu beenden oder sie ergiebiger zu gestalten. Als Ergebnis weisen die Informationsverarbeitungsprogramme problemlösender Informationsverarbeitungssysteme die nachstehend genannten Komponenten auf:

196) Vgl. A s h b y, William Ross: An Introduction to Cybernetics, a.a.O., S. 94 ff. Siehe auch S t a c h o w i a k, Herbert: Über kausale, konditionale und strukturelle Erklärungsmodelle. In: Philosophia Naturalis, Bd.IV, 1957, S. 426 f.

197) Vgl. S. 21, FN 51.

Die Informationsverarbeitungsprogramme enthalten absolute Stopppregeln oder relative Stopppregeln, verbunden mit alternativ zu verfolgenden Informationsverarbeitungszielen oder Anweisungen zur Kommunikation mit den informierenden Umgebungssystemen.

Stopppregeln¹⁹⁸⁾ setzen der Lösungsarbeit Grenzen, so daß zu einem bestimmten Zeitpunkt, nach Ablauf eines bestimmten Zeitraumes, nach Ausführung einer bestimmten Anzahl von Lösungsschritten oder beim Eintreten gewisser informationeller Ereignisse eine bis dahin erfolglose Lösungssuche einzustellen ist.

Sofern es sich um absolute Stopppregeln handelt, wird durch sie der erteilte Informationsverarbeitungsauftrag vollständig aufgehoben und die Einstellung jeglicher Operationen angeordnet. Eine absolute Stopppregel ist der letzte Befehl eines Informationsverarbeitungsprogramms.

Demgegenüber umfassen Informationsverarbeitungsprogramme mit relativen Stopppregeln weitere Anweisungen, die geeignet sind, die unfruchtbar gewordene Lösungsarbeit nunmehr wieder effizienter zu gestalten und letztlich zu einem brauchbaren Ergebnis zu führen. Sie können einmal neue Ziele setzen, die geringere Ansprüche an das Informationsverarbeitungssystem stellen, so daß ihre lösungsdefinierenden Bedingungen leichter zu erfüllen sind als die des zuvor verfolgten Informationsverarbeitungszieles. Zum anderen können sie auffordern, mit den informierenden Umgebungssystemen in Kommunikation zu treten, wobei die einzuleitenden Kommunikationsprozesse im Dienste eines

¹⁹⁸⁾ Vgl. M i l l e r, George A., G a l a n t e r, Eugene, P r i b r a m, Karl H.: Plans and the Structure of Behavior, a.a.O., S. 121, 161, 170 f.

der folgenden Zwecke stehen können:

- (1) Der Zuführung neuer Informationsverarbeitungsdaten, sofern die ursprünglichen Daten und die aus den Nachrichtenspeichern zu gewinnenden Informationen nicht lösungszureichend sind.
- (2) Dem Erwerb neuer Informationsverarbeitungsprogramme, sofern mit den vorhandenen gewisse möglicherweise lösungsfördernde Transformationen nicht ausführbar sind.
- (3) Der Präzisierung der gesetzten Informationsverarbeitungsziele, sofern beispielsweise zwischen den lösungsdefinierenden Bedingungen Widersprüche aufgedeckt worden sind oder die Informationsverarbeitungsziele nicht prüfbar definiert sind, so daß an Hand der Merkmale der möglichen Lösungen nicht eindeutig ausgemacht werden kann, ob sie im Sinne des auftraggebenden Informationssystems als Lösung anzusehen sind oder nicht. Gelingt dem Zielsetzungssystem eine solche lösungsentscheidende Definition nicht, so dient der Kommunikationsprozeß
- (4) der Übermittlung möglicher Lösungen an das auftraggebende System, dem dann die Aufgabe zufällt, sich für eine der möglichen Lösungen als Lösung zu entscheiden. In solchen Fällen kann sich zwischen dem Zielsetzungssystem und dem Informationsverarbeitungssystem eine rege Kommunikation entwickeln, in deren Verlauf das Informationsverarbeitungssystem dem Zielsetzungssystem solange Vorschläge unterbreitet, bis einer den Vorstellungen des Zielsetzungssystems entspricht und

nicht mehr zurückgewiesen wird.¹⁹⁹⁾ Die Dauer solcher kommunikativer Problemlösungsprozesse hängt wesentlich davon ab, in welchem Umfange von Anfang an eine einigermaßen genaue Zieldefinition gegeben wird, so daß die Menge der möglichen Lösungen nicht unbegrenzt, sondern aufgrund der Zieldefinitionen bereits hinreichend eingeschränkt ist. Sie wird weiter dadurch bestimmt, wie schnell und in welchem Maße das Informationsverarbeitungssystem zusätzliche Informationen erhält, die eine weitere Verkleinerung der Menge der möglichen Lösungen gestatten. Dieser Prozeß wird offenbar umso schneller fortschreiten, je weniger das Informationsverarbeitungssystem allein darauf angewiesen ist, seine Informationen aus dem Verhalten des Zielsetzungssystems abzuleiten, also zu lernen, sondern von diesem unmittelbar Instruktionen erhält, welche Teilmengen der Menge der möglichen Lösungen als nicht zieladäquat auszusondern sind. Ähnliche kommunikative Problemlösungsprozesse laufen ab, wenn die Zielvorstellung des zielsetzenden Systems anfänglich noch unbestimmt ist und erst im Verlauf des Problemlösungsprozesses unter dem Einfluß der vom Informationsverarbeitungssystem eingehenden möglichen Lösungen eine Prä-

199) Kommunikative Problemlösungsprozesse haben also die Struktur der von A h s b y dargestellten homeostatischen Prozesse, durch die Systeme interaktiv verknüpfter Teile ein Gleichgewicht anstreben. Vgl. dazu das Kapitel "Equilibrium in part and whole" hier insbesondere den Abschnitt 5/13. "Power of veto." bei A h s b y, William Ross: An Introduction to Cybernetics, a.a.O., S. 82 ff., hier insbes. S. 83. Zum Begriff der Interaktion siehe B e r t a l a n f f y, Ludwig von: An Outline of General System Theory. The British Journal for the Philosophy of Science. Vol. I, 1950, S. 143 ff.

zisierung erfährt,²⁰⁰⁾ was wiederum bei einer Übermittlung der immer bestimmter werdenden Zielinformationen an das Informationsverarbeitungssystem zu einer Reduzierung der Anzahl der Elemente der Menge der möglichen Lösungen führt, so daß sich der Problemlösungsprozeß in Form der schrittweisen Einengung von Ziel- und Lösungsalternativen vollzieht. Das gilt insbesondere auch für problematische Planungsvorgänge, die sich häufig in einem Prozeß schrittweiser Einengung von Ziel- und Verfahrensalternativen abwickeln.²⁰¹⁾

1213. Wirtschaftskybernetische Merkmale, die aus der
Zugehörigkeit zur Klasse der problematischen
Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme
resultieren

Die spezifischen Eigenarten der problematischen Planungsprozesse, durch die diese sich von den übrigen Problemlösungsprozessen des spielerischen Denkens, der logisch-mathematischen Analyse und der erfahrungs-

200) Vgl. dazu die Ausführungen über den sog. Motivator und die Umstrukturierung der Motivationsvektoren unter dem Einfluß von Meldungen, die vom operativen Zentrum eingehen, bei S t a c h o - w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 37 ff., hier insbes. S. 44. Siehe ferner d e r s.: Ein kybernetisches Motivationsmodell. In: Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht. Bd. II, hrsg. von Helmar Frank. Stuttgart - München 1964, S. 119 -134.

201) K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 187. D e r s.: Planung als Lenkungsinstrument der Unternehmensleitung, a.a.O., S. 390.

wissenschaftlichen Forschung unterscheiden, ergeben sich aus der Stellung der mit ihrer Ausführung beauftragten Informationsverarbeitungssysteme im Gefüge der Aktionssysteme und den daraus resultierenden Besonderheiten der zur Lösung gestellten Probleme. Sie manifestieren sich sowohl im Charakter der Informationsverarbeitungsziele, der informationellen und nachrichtlichen Daten sowie der zur Anwendung gelangenden Informationsverarbeitungsprogramme. Demzufolge besteht die Bestimmung des Begriffes problematischer Planungsprozesse in der Kennzeichnung der Position, die die mit ihrer Durchführung befaßten Informationsverarbeitungssysteme im Gefüge der Aktionssysteme einnehmen und in der Charakterisierung der dabei gesetzten Informationsverarbeitungsziele, der gebrauchten informationellen und nachrichtlichen Daten sowie der exekutierten Informationsverarbeitungsprogramme.

12131. Die begriffliche Bestimmung der Planungsfunktion im Rahmen der dreiphasigen Mindestgliederung des Handlungsprozesses durch K o s i o l (Modell I)

Die Mannigfaltigkeit der vom Menschen verfolgten Ziele, die Unterschiede in den Aktionsbedingungen und die Vielzahl der zur Zielerreichung entwickelten Verfahren bringt es mit sich, daß in der Erfahrungswirklichkeit eine unübersehbare Fülle unterschiedlicher Handlungsprozesse vorzufinden ist. Das wissenschaftliche Bemühen ist deshalb darauf gerichtet, die den Handlungsprozessen gemeinsame Grundstruktur aufzudecken, um dadurch geeignete Ansatzpunkte für die Ordnung der Tatsachen und die Erforschung empirisch bestätigter Regelmäßigkeiten zu schaffen. Dabei hat

es sich als zweckmäßig erwiesen, die Klassifikation der Funktionsweisen des handelnden Menschen von vornherein unter Berücksichtigung zweier grundlegender Tatbestände bzw. Entwicklungen vorzunehmen, die in der modernen Arbeitswelt zu beobachten sind. Die eine Tatsache besteht darin, daß die durch zwischenbetriebliche Arbeitsteilung entstandenen Aufgaben der Betriebe²⁰²⁾ innerhalb dieser Aktionseinheiten in der Mehrzahl der Fälle der multipersonalen (interpersonalen) Aufgabenteilung unterliegen,²⁰³⁾ so daß davon gesprochen werden kann, daß der Tatbestand der soziotechnischen Objektivierung einer oder mehrerer Grundfunktionen des einzelnen selbständig handelnden Menschen gegeben ist. "Die Soziotechnik strebt stets eine Objektivierung (technische Nachbildung) einer der menschlichen Grundfunktionen (kybernetische Instanzen) unter Verwendung wenigstens eines anderen Menschen an."²⁰⁴⁾ Die zweite Tatsache ist dadurch charakterisiert, daß neben die soziotechnische Objektivierung der Funktionsweisen des handelnden Menschen in immer stärkerem Maße die maschinentechnische Objektivierung getreten ist, wobei das erklärte Ziel darin besteht, alle Leistungen des handelnden Menschen zu objektivieren und dadurch das Subjekt "aus dem Bereich der für die Erfüllung des gesetzten Zweckes notwendigen Mittel" auszuschneiden,²⁰⁵⁾ so daß "auch die B e o b a c h t u n g der

202) Vgl. u.a. G ö l d n e r, Jürgen: Organisatorische Formen der Arbeitsteilung. In: Organisation und Rechnungswesen, a.a.O., S. 153 f.

203) K o s s i o l, Erich: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S. 31.

204) Lexikon der Kybernetik, a.a.O., S. 151.

205) S c h m i d t, Hermann: Denkschrift zur Gründung eines Institutes für Regelungstechnik. Berlin 1941, S. 7.

Situation (des IST) und die daraus g e f o l g e r t e zweckdienliche S t e u e r u n g des verfügbaren Energieumsatzes, also die g e i s t i g e Leistung bei der Verwirklichung des Ziels (des SOLL) " einem dafür geschaffenen System (Nachrichtenverarbeitungs- oder speziell Regelungssystem) übertragen wird²⁰⁶⁾ und dem Menschen lediglich die Funktion der Zielsetzung (normativen Entscheidung) verbleibt.²⁰⁷⁾

Einen grundlegenden Beitrag zur Präzisierung und Beantwortung der Frage nach der Grundstruktur unipersonaler und multipersonaler, auf soziotechnischer und maschinentechnischer Objektivierung beruhender Handlungsprozesse unter besonderer Berücksichtigung des Wirtschaftsprozesses der Unternehmungen hat K o s i o l geleistet. Ausgehend von der Erfahrung, daß sich im menschlichen Handeln verschiedene Teilabschnitte oder Phasen nachweisen lassen, entwirft er auf der Basis einer dreiphasigen Mindestgliederung ein allgemeines Modell des Handlungsprozesses, das diesen als zirkular geschlossenes System der informatorisch verbundenen Phasen der Planung, Realisation (oder Durchführung) und Kontrolle darstellt.²⁰⁸⁾ Dabei charakterisiert K o s i o l die Planung als ein die Realisation vorbereitendes Denkhandeln, das sich an zweckorientierten Denkinhalten, den Informationen, vollzieht, und ordnet der Planungsphase alle der Durchführung vorangehenden Überle-

206) F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 29.

207) Vgl. F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 148 ff.

208) K o s i o l, Erich: Planung als Lenkungsinstrument der Unternehmungsleitung, a.a.O., S. 389 ff.
D e r s.: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 187 ff.

gungen und Entscheidungen über die angestrebten Ziele sowie über die Mittel und Wege der Zielerreichung zu.²⁰⁹⁾ Dementsprechend unterscheidet er folgerichtig zwischen einer Zielplanung, worunter er die Bestimmung der Sach- und Formalziele²¹⁰⁾ der Handlungen versteht, und einer Vollzugsplanung, die von gegebenen Zielsetzungen ausgeht und als Mittel- und Verfahrensplanung die Maßnahmen und Abläufe der Zielerreichung festlegt.²¹¹⁾ Ziel- und Vollzugsplanung bezeichnet er zusammenfassend als Objekt- oder Phänomenplanung, der er die Metaplanung als Vorstufe gegenüberstellt, "die durch Planung der Planung die Aufgaben der planenden Stellen konkretisiert."²¹²⁾ "Am Ende der Planung (als Vorgang) steht der Plan (als Ergebnis), der die endgültigen Entscheidungen über die Programm- und Verfahrensalternativen enthält, die zur Wahl gestanden haben."²¹³⁾ Er bildet die informationelle Grundlage der Durchsetzungsmaß-

209) K o s i o l, Erich: Planung als Lenkungsinstrument der Unternehmungsleitung, a.a.O., S. 389 f. D e r s.: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 187. D e r s.: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 79 f.

210) Zur Unterscheidung von Sach- oder Materialziel und Formalziel siehe K o s i o l, Erich: Erkenntnisgegenstand und methodologischer Standort der Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 130. D e r s.: Typologische Gegenüberstellung von standardisierender (technisch orientierter) und prognostizierender (ökonomisch ausgerichteter) Plankostenrechnung. In: Plankostenrechnung als Instrument moderner Unternehmensführung. Hrsg. von Erich Kosiol. 2. Aufl., Berlin 1960, S. 57.

211) K o s i o l, Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 80 ff.

212) K o s i o l, Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 80. Zur Metaplanung vgl. auch M i l l e r, George A., G a l a n t e r, Eugene, P r i b r a m, Karl H.: Plans and the Structure of Behavior, a.a.O., S. 129, 169, 178 ff.

213) K o s i o l, Erich: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S. 58.

nahmer²¹⁴⁾ (Steuerungs- oder Lenkungsmaßnahmen) und Ausführungshandlungen der Realisationsphase. Sie umfaßt in dem von K o s i o l vorgelegten Modell sowohl das Vollzugshandeln in der körperlichen Erscheinungswelt, durch das in Form aktiver Eingriffe in die reale Umwelt der Plan und letztlich das Aktionsziel verwirklicht werden soll, als auch alle von der Planung abgeleisteten und auf die Realisation gerichteten Akte mit dem Ziel der Konkretisierung der Pläne.²¹⁵⁾ Der Plan liefert ferner in Form der Soll-Werte des Realisationsprozesses die notwendigen Voraussetzungen für die Operationen der Kontrollphase. Dazu rechnet K o s i o l sowohl die Erfassung der Ist-Werte des Realisationsprozesses als auch den Soll-Ist-Vergleich, die Feststellung der gegebenenfalls eingetretenen Planabweichungen und die Identifikation ihrer Ursachen.²¹⁶⁾ Die ermittelten Planabweichungen und die Informationen über ihre Gründe lösen ihrerseits neue Planungs- und Steuerungsoperationen aus und schließen somit den Phasenkreis zum kybernetischen Steuerungs- oder Lenkungsreis.²¹⁷⁾ "Hervorstechendes Merkmal des Phasensystems ist die Rückverbindung zwischen Kontrolle, Realisation und

214) K l o i d t, Heinrich, Hans-Achim D u b b e r k e und Jürgen G ö l d n e r: Zur Problematik des Entscheidungsprozesses. In: Organisation des Entscheidungsprozesses. Hrsg. von Erich Kosiol. Berlin 1959, S. 14.

215) K o s i o l, Erich: Planung als Lenkungsinstrument der Unternehmensleitung, a.a.O., S. 390 f.

216) K o s i o l, Erich: Planung als Lenkungsinstrument der Unternehmensleitung, a.a.O., S. 390 f. D e r s.: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 188 f.

217) K o s i o l, Erich: Planung als Lenkungsinstrument der Unternehmensleitung, a.a.O., S. 391.

Planung, die auch als Rückkopplung (feed - back) bezeichnet wird. Ohne eine derartige Rückwirkung wäre das Planungssystem und damit die ganze Unternehmung wohl kaum funktionsfähig. Für den Prozeßablauf selbst - nicht aber für seine Wirtschaftlichkeit - ist es unerheblich, ob der zirkulare Rückwirkungsprozeß ausschließlich mit-hilfe von Menschen durchgeführt wird oder durch Mechanismen, insbesondere Automaten, erfolgt, z.B. durch Elektro-nenrechner oder Fernschreiber. Das hier gegebene Beispiel gilt sinngemäß auch für andere Planungsvorgänge."²¹⁸⁾

Damit vollzieht K o s i o l den Übergang von der speziellen Betrachtung soziotechnisch gestalteter Systeme zur allgemeineren (wirtschafts-) kybernetischen Betrachtungsweise, bei der von den spezifisch physikalisch, physiologisch oder soziologisch zu kennzeichnenden Besonderheiten der Aktionssysteme und ihrer informationellen Teilsysteme abstrahiert wird.

12132. Die begriffliche Bestimmung des Planungsprozesses im Rahmen differenzierter Begriffssysteme

121321. Der Vorschlag von W i l d und seine zweckmäßige Modifikation durch die Einführung eines Zielsetzungsprozesses (Modell II)

In Anknüpfung an das von K o s i o l entworfene Modell des Handlungsprozesses als zirkular geschlossenes Aktionsphasensystem hat kürzlich W i l d ein differenzierteres Modell des komplexen Handlungsprozesses aller Aktionsträger eines Betriebes unterbreitet, das diesen als eine aus einzelnen Aktionsphasengefügen oder Prozeßschichten (Prozessen) bestehende Einheit darstellt. Danach umfaßt dieser, erstens, den korporalen Arbeits- oder Realisationsprozeß als Gesamtheit der Realisations- oder Durchführungphasen aller Aktionen, der entsprechend der Unterscheidung von zustands- und lageverändernden Aktionen in einen Umwandlungsprozeß (Transforma-

²¹⁸⁾ K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 189.

tions- oder auch Be- und Verarbeitungsprozeß) und einen Transportprozeß gegliedert sind, sowie, zweitens, den mentalen Arbeits- oder Informationsprozeß, der ein Informationsgewinnungs-, -verarbeitungs-, -speicherungs- und -übertragungsprozeß ist. Infolge der von W i l d vorgenommenen Einbeziehung der Informationsgewinnung und -speicherung in die zugehörigen Informationsverarbeitungs- und -übertragungsphasen ergibt sich für den Informationsprozeß die Gliederung in den Informationsverarbeitungsprozeß, der einen Planungsprozeß, einen Entscheidungsprozeß und einen Kontrollprozeß enthält, und den Informationsübertragungsprozeß (Kommunikationsprozeß), der die Planungs-, Entscheidungs-, Befehls- und Kontrollkommunikation umfaßt.²¹⁹⁾ Dabei wird "die Übermittlung von Informationen zwecks Durchführung der Planung als Planungskommunikation, die Übertragung von Entscheidungsinformationen als Entscheidungskommunikation, die Übermittlung von Informationen im Wege der Erteilung von Anweisungen zur Durchführung der Verrichtungen als Befehlskommunikation und die zwecks Durchführung der Kontrolle vorgenommene Informationsübertragung als Kontrollkommunikation bezeichnet"²²⁰⁾. Unter Planung wird von W i l d "der Vorgang der Verarbeitung von Informationen zur Feststellung alternativer Handlungsmöglichkeiten und ihrer Folgen" verstanden, während er die Entscheidungsphase als denjenigen diskursiven Denkakkt auffaßt, "der zu einer Auswahl der im Hinblick auf ein gegebenes Entscheidungs (Handlungs-) ziel optimalen Handlungsalternative führt", so daß die Entscheidung als eine Folge von Denkvorgängen zu begreifen ist,

219) W i l d, Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 100.

220) W i l d, Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 99.

"durch die die in der Planung gewonnenen und verarbeiteten Entscheidungsinformationen logischen Operationen unterworfen werden. ... Hinzu können noch zahlreiche psychische Teilakte des Willensentschlusses treten, die die Identifikation, die Verantwortungsübernahme, den Durchsetzungswillen u.dgl. betreffen."²²¹⁾ Die Kontrolle schließlich wird als Vergleichsoperation gekennzeichnet.

Diese "etwas tiefer und umfassender gestaltete, von den bisherigen Vorschlägen der Organisationsliteratur allerdings teilweise abweichende Gliederung des Aktionsgefüges in einzelne Prozesse"²²²⁾ ist zweifellos als fruchtbarer Beitrag zur Aufhellung der Struktur von Aktionsprozessen zu werten. Dennoch oder gerade deshalb erscheint es zweckmäßig, sie in Form der expliziten Einführung eines Zielsetzungsprozesses zu ergänzen, in dem die psychischen Motivationsvorgänge und Willensentscheidungen sowie, bei multipersonalem Zielsetzungshandeln, sozialen Prozesse zusammengefaßt werden, die zur Festsetzung nicht mehr herleitbarer ursprünglicher Aktionsziele führen. Geht man davon aus, daß Aktionssysteme dadurch gekennzeichnet sind, daß sie mehrere Freiheitsgrade der Funktion aufweisen, und versteht man unter Freiheit "die logische Unmöglichkeit, Imperative (insbesondere Zielsetzungen) ausschließlich aus beobachtbaren Sachverhalten oder mathematischen und logischen Aussagen herzuleiten"²²³⁾, so bedarf jedes

221) W i l d, Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 98.

222) W i l d, Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 100, FN 36.

223) Lexikon der Kybernetik, a.a.O., S. 49. Vgl.dazu auch F r a n k, Helmar: Über die wissenschaftliche und die ideologische Komponente im Maß der Freiheit. Zeitschrift für philosophische Forschung, Bd. 16, 1962, S. 99 - 117. D e r s.: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 136 f.

Aktionssystem eines ursprüngliche Ziele (Grundimperative) setzenden Teilsystems, dessen Zielsetzungsentscheidungen²²⁴⁾ die gegebene Freiheit soweit einschränken, daß die Aktionsbefehle (abgeleiteten Imperative) an die übrigen Teilsysteme sich aufgrund der bekannten empirischen Gesetzmäßigkeiten und logischen Regeln denknotwendig ergeben.²²⁵⁾ Insofern setzen auch jene abgeleiteten, von M i l d vorrangig ins Auge gefaßten Zielerreichungsentscheidungen, die bei gegebenen Entscheidungs-(Handlungs-)zielen auf die Auswahl einer optimalen Handlungsalternative gerichtet und auf die Ausführung logischer, d.h. denknotwendiger, Operationen reduzierbar sind,²²⁶⁾ die Existenz einer zielsetzenden Instanz voraus, die die Handlungsziele zuvor mit einer so hohen Präzision festgelegt hat, daß keine Freiheit mehr besteht, sondern nur noch logische Notwendigkeit.

Da Grundimperative weder aus erfahrungsbezogenem Wissen noch aus logisch-mathematischen Sätzen ableitbar sind, liegen die Zielsetzungsentscheidungen außerhalb des Kompetenzbereiches der pragmatisch orientierten Disziplin der Real- und Formalwissen-

224) Zur Unterscheidung von Zielsetzungs- und Zielerreichungsentscheidungen siehe J c h m i d t, Ralf-Bodo: Die Delegation der Unternehmerleistung. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 15. Jg., 1963, S. 67 f. D e r s.: Die Kapitalerhaltung der Unternehmung als Gegenstand zielsetzender und zielerreichender Entscheidungen. In: Organisation und Rechnungswesen, a.a.O., S. 411 - 440. D e r s.: Bemerkungen zu den Grundfragen der Unternehmungspolitik. In: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik. Hrsg. von Heinz-Dietrich Ortlieb und Bruno Molitor. 10. Jahr, Tübingen 1965, S. 40 f.

225) Das schließt nicht aus, daß vom Standpunkt eines objektiven Beobachters die Kenntnisse ungenügend oder gar unzutreffend sind und ihre Anwendung fehlerhaft ist.

226) Vgl. dazu u.a. K o s i o l, Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 91 f.

schaften. Was die instrumentalen Satzsysteme der Realwissenschaften angeht, so informieren ihre Sätze über abstrakte Handlungsmöglichkeiten und ihre Konsequenzen.²²⁷⁾ Demzufolge gestatten sie zwar die Ableitung alternativer Prognosen bei alternativ realisierbaren Anfangsbedingungen sowie gegebenen und / oder erwarteten Randbedingungen bzw. die Ermittlung der zur Erreichung gesetzter Ziele herzustellenden realisierbaren Anfangsbedingungen. Sie erhalten aber keine präskriptiven Aussagen irgendwelcher Art. Ein instrumentales Satzsystem "beantwortet nicht die Frage: Was sollen wir tun?, sondern nur die andere Frage: Was können wir tun?"²²⁸⁾ Aber auch die Kalküle (Algorithmen) der Formalwissenschaften weisen ungeachtet der "Notwendigkeit, in jeden auch rein logischen Kalkül zumindest ein imperativisches Element aufzunehmen,"²²⁹⁾ keine zielsetzenden Imperative auf, sondern sind lediglich instrumentale Vorschriften endlicher Textlänge, die erschöpfend und auf eindeutige Weise anordnen, "wie durch örtliche Umstellung und durch den Austausch gewisser Atomzeichen aus den Ausgangskonfigurationen neue Konfigurationen abzuleiten sind."²³⁰⁾ Die pragmatisch ausgerichteten wissenschaftlichen Disziplinen liefern also instrumentales, zielerreichungsrelevantes Tatsachenwissen und heuristische sowie logisch-mathematische Regeln zur Ermittlung alternativer Ziel-Mittel-Kombinationen und zur logischen Auswahl op-

227) A l b e r t, Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 67.

228) A l b e r t, Hans: Das Werturteilsproblem im Lichte der logischen Analyse. Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 112. Bd., 1956, S. 427.

229) F r e y, Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik, a.a.O., S. 436.

230) A d a m, Adolf: Systematische Datenverarbeitung bei der Auswertung von Versuchs- und Beobachtungsergebnissen. Würzburg 1963, S. 9.

timaler Handlungsalternativen bei gegebenen Aktionszielen. Ihre Adressaten sind somit die mit diesen Aufgaben befaßten informationsverarbeitenden Teilsysteme der Aktionssysteme. Die Aktionsziele selbst werden von den Wissenschaften aber weder postuliert noch namengelegt. Sie nehmen den Aktionssystemen die Zielsetzungsentscheidungen nicht ab, sondern setzen im Gegenteil die Existenz einer zielsetzenden Instanz voraus.

Dementsprechend fallen die zielbestimmenden Willens- und Wahlakte der Zielsetzungsprozesse im Gegensatz zu den zielgerichteten Informationsverarbeitungs-, Informationsübertragungs- und Realisationsprozessen auch nicht in den Zuständigkeits- und Interessenbereich der um eine maschinentechnische Objektivierung der Funktionsweisen des handelnden Menschen bemühten Ingenieurwissenschaften. "Maschinen bestimmen ihre Ziele nicht selbst, sondern werden durch Organisation verfügbarer Mittel so konstruiert, daß sie bezüglich des vom Menschen gesetzter Zieles zweckdienlich sind (Technik). Das gilt auch für die höchste Stufe der kybernetischen Maschinenteknik, der es um die Objektivierung (technische Nachbildung) der Funktion des Lotsen 3. Art durch selbstorganisierende Maschinen geht. Denn nur wenn Sollwerte vorgegeben sind, kann überhaupt beurteilt werden, ob solche Systeme ihr Verhalten einer Umwelt so anpassen, daß die Sollwerte angenähert werden. Es liegt im Wesen technisch erzeugter Maschinen, daß ihnen die Kapitänsinstanz (Zielsetzungsinstanz; d. Verf.) fehlt - sie liegt beim Auftraggeber."²³¹⁾ Zwar ist es, "da Urforderungen nicht deduzierbar und durch nichts zu rechtfertigen sind, im Prinzip möglich, die

231) Lexikon der Kybernetik, a.a.O., S. 79 f.

Freiheit der Kapitänsentscheidung "verfaulen" zu lassen, indem man beispielsweise die Kapitänsfunktion durch einen Würfel objektiviert"²³²⁾ oder durch eine Maschine, in die man Zufallszahlengenerator einbaut.²³³⁾ Streng genommen, läge dann aber gar nicht eine Objektivierung, d.h. eine technische Nachbildung, der Zielsetzungsfunktionen des handelnden Menschen vor. Denn unter Technik im weitesten Sinne versteht man allgemein den Inbegriff aller Verfahrensweisen, verfügbare Mittel zur Erreichung gesetzter Ziele einzusetzen,²³⁴⁾ nicht aber die Zielsetzung selbst. Vielmehr wäre von einer Abdankung des freien Menschen als zielsetzender Instanz zu sprechen, wenn er seiner vornehmsten Aufgabe, die im Freiheitsverbrauch durch Zielsetzung besteht,²³⁵⁾

232) F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 175.

233) F r a n k, Helmar: Diskussionsbeitrag. In: Maschine-Denkmaschine-Staatsmaschine. Bergedorfer Protokolle, Bd. 2, Hamburg-Berlin 1963, S. 87 f.

234) Vgl. z.B. F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 27, 33. G o t t l - O t t l i l i e n f e l d, Friedrich von: Wirtschaft und Technik. Grundriß der Sozialökonomik. II. Abteilung: Die natürlichen und technischen Beziehungen der Wirtschaft; II. Teil, 2. Aufl., Tübingen 1923, S. 7 f. K o s i o l, Erich: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S. 22 f. D e r s.: Die betriebswirtschaftlichen Aufgaben der Technik. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, 33. Jg., 1939, S. 153. W a f f e n s c h m i d t, Walter G.: Technik und Wirtschaft der Gegenwart. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1952, S. 4. Einen eingehenden Überblick vermittelt G r o c h l a, Erwin: Technische Entwicklung und Unternehmensorganisation. In: Organisation und Rechnungswesen, a.a.O., S. 57 ff.

235) F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 175 f.

nicht mehr nachahmen, sondern sie der Maschine überlassen würde. Demzufolge kann sinnvoll auch von einer soziotechnischen Objektivierung der Zielsetzungsfunktion in Aktionssystemen nicht die Rede sein. Während nämlich im Falle zielgerichteter Funktionsweisen die Aufstellung von Verfahrensregeln prinzipiell möglich ist, so daß ihre Ausführung an andere Menschen übertragen und dadurch soziotechnisch objektiviert werden kann, ist es aus Gründen der Logik ausgeschlossen, Verfahren zur Ableitung von Grundimperativen (ursprünglichen Zielen) anzugeben. Wenn aber tatsächlich ein unipersonales oder multipersonales zielsetzendes Teilsystem eines Aktionssystems Personen bei den Zielsetzungsentscheidungen mitbestimmen läßt, die daran bisher nicht beteiligt waren, so daß das Zielsetzungssystem weitere Zentren der Willensbildung²³⁶⁾ erhält, dann kann zweckmäßiger und unmißverständlicher davon gesprochen werden, daß die bisherigen Mitglieder des Zielsetzungssystems ihre Freiheit mit den neuen Partizipanten teilen. Die ausdrückliche Unterscheidung des Zielsetzungsprozesses von den übrigen zielgerichteten Teilprozessen der Aktionsprozesse, das sind der Informationsverarbeitungsprozeß, bestehend aus dem Kontrollprozeß der Alternativenaufstellung und gegebenenfalls der logischen Zielerreichungsentscheidung, der Informationsübertragungsprozeß und der Realisationsprozeß, erscheint demnach auch insofern als zweckmäßig, als sie eine saubere Trennung der zielsetzenden psychischen Teilakte, die außerhalb des Kompetenzbereiches instrumentaltheoretischer Forschung liegen, von den zielgerichteten Funktionsweisen des handelnden Menschen gestattet, die prinzipiell objektivierbar sind, so daß auch die pragmatisch ausgerichteten Disziplinen der einzelnen

236) Vgl. G u t e n b e r g, Erich: Unternehmensführung. Wiesbaden 1962, S. 11 ff.

Wissenschaften an ihrer Gestaltung informierend mitwirken können.

Damit soll natürlich nicht behauptet werden, daß die Aktivitäten der zielsetzenden Instanzen der Aktionssysteme dem wissenschaftlichen Erkenntnisstreben gänzlich verschlossen sind. Tatsächlich ist vielmehr zu beobachten, daß sowohl unipersonale als auch multipersonale Zielsetzungsprozesse zum Gegenstand explanatorisch intendierter Forschungen erhoben werden, so daß versucht wird, die Ergebnisse faktischer Zielsetzungsprozesse, d.h. tatsächliche Ziele oder Zielkonzeptionen, beschreibend zu erfassen und ihre Bildung und Veränderung durch generelle Hypothesen zu erklären.²³⁷⁾ Darüber hinaus stellt die Durchführung multipersonaler Zielsetzungsprozesse an die beteiligten Personen je nach der sozialen Struktur des

237) Vgl. z.B. B i d l i n g m a i e r, Johannes: Unternehmerziele und Unternehmerstrategien. Wiesbaden 1964. D e r s.: Zur Zielbildung in Unternehmungsorganisationen. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 246 - 256 und die dort zitierte einschlägige Literatur. C y e r t, Richard M., James G. M a r c h with contributions by G.P.E. C l a r k s o n and others: A Behavioral Theory of the Firm, a.a.O., S. 26 - 43, 115 ff. H e i n e n, Edmund: Das Zielsystem der Unternehmung, a.a.O. und die dort umfangreich gegebenen Literaturhinweise. S c h m i d t, Raif-Bodo: Bemerkungen zuden Grundfragen der Unternehmungspolitik, a.a.O. D e r s.: Die Instrumentalfunktion der Unternehmung - Methodische Perspektiven zur betriebswirtschaftlichen Forschung. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19.Jg., 1967, S.233 - 245. S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 37 - 46. D e r s.: Ein kybernetisches Motivationsmodell, a.a.O. W i l l i a m s o n, C.E.: A Model of Rational Managerial Behavior. In: C y e r t, Richard M., James G. M a r c h with contributions by G.P.E. C l a r k s o n and others: A Benavitorial Theory of the Firm, a.a.O., S. 237-252. D e r s.: The Economics of Discretionary Behavior: Managerial Objectives in a Theory of the Firm. Englewood Cliffs 1964.

Zielsetzungssysteme und ihrer Position verschiedenartige Probleme, die sie entweder gemeinsam, z.B. das Problem der Ableitung einer kollektiven Zielsetzung aus den individuellen ursprünglichen Zielsetzungen in Entscheidungsgemeinschaften,²³⁸⁾ oder einzeln, z.B. das Problem der möglichst weitgehenden Durchsetzung der eigenen Zielvorstellungen durch Aushandeln (bargaining) mit den übrigen Koalitionspartnern,²³⁹⁾ lösen müssen, so daß an diesen Zielereicherungsprozessen im Rahmen multipersonaler Zielsetzungsprozesse auch pragmatisch orientierte Forschungen anknüpfen können. Dagegen soll allerdings behauptet werden, daß Zielsetzungsprozesse, gleichgültig ob sie unipersonalen oder multipersonalen Charakter tragen, in mehr oder weniger großem Umfange Komponenten aufweisen, die einer instrumentaltheoretischen Behandlung unzugänglich sind, und es daher zweckmäßig ist, sie von den übrigen prinzipiell vollständig objektivierbaren Teilprozessen der Aktionsprozesse, hier jedoch insbesondere von den Informationsverarbeitungsprozessen der Alternativenstellung und logischen Entscheidung aufgrund von Entscheidungsregeln, mit denen sie gelegentlich verquickt werden, zu unterscheiden.

238) Vgl. z.B. A r r o w, K.J.: Social Choice and Individual Values. New York 1951. C h u r c h m a n, C. West: Prediction and Optimal Decision, a.a.O., S. 298 ff. C o o m b s, C.H.: Social Choice and Strength of Preference. In: Decision Processes. Ed. by R.M. Thrall, C.H. Coombs and R.L. Davis. New York 1954, S. 69 ff. G ä f g e n, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O., S. 184 ff. L u c e, R. Duncan and Howard R a i f f a: Games and Decisions. New York 1957, S. 327 ff.

239) Vgl. z.B. G ä f g e n, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O., S. 180 ff. N a s h, J. F.: The Bargaining Problem. *Econometrica* Vol. 18, 1950, S. 155 ff. S c h e l l i n g, Thomas: An Essay on Bargaining. *The American Economic Review*, Vol.46, 1956, S. 289ff u.a.

Dieses Vorgehen scheint insbesondere im Hinblick auf diejenigen Aktionsprobleme fruchtbar zu sein, deren Lösung bei nicht prüfbar formulierten oder anfänglich mehr oder weniger unbestimmten Aktionszielen (lösungsdefinierenden Bedingungen) zu bewältigen ist. "Dabei geht es zunächst einmal darum herauszufinden, warum bestimmte Ziele nicht angestrebt werden sollten und bestimmte Mittel nicht sinnvoll eingesetzt werden können. Durch diese ständige Einengung tritt schließlich immer klarer in den Vordergrund, was getan werden sollte und mit welchen Mitteln."²⁴⁰⁾ Die Entscheidung schließt dann "den Denkprozeß zur Lösung eines Problems durch einen Wahlakt ab. Eine Alternative (Ziel - Mittel - Kombination) wird dafür ausersehen, verwirklicht zu werden. Da die vorausgehenden Überlegungen, insbesondere die Bewertung der Alternativen im Hinblick auf die Entscheidungskriterien einen ständigen Einengungsprozeß mit sich bringen können, der immer klarer herausstellt, was getan werden sollte und auf welche Weise bzw. mit welchen Mitteln das Problem gelöst werden kann, läßt sich die Entscheidung selbst als Willensakt betrachten."²⁴¹⁾ Hier erlaubt die vorgeschlagene Abgrenzung der Zielsetzungsprozesse von den Informationsverarbeitungsprozessen eine Interpretation dieser verwickelten Abläufe als kommunikativen Problemlösungsprozeß, in dessen Verlauf durch die Interaktion eines Verfahrensalternativen vorschlagenden Informationsverarbeitungssystems

240) K l o i d t, Heinrich, Hans-Achim D u b b e r k e und J ü r g e n G ö l d n e r: Zur Problematik des Entscheidungsprozesses, a.a.O., S. 15.

241) B l e i c h e r, Knut: Zur Zentralisation und Dezentralisation des Entscheidungsprozesses in der Unternehmungsorganisation. In: Organisation und Rechnungswesen, a.a.O., S. 135.

und eines Zielinformationen vermittelnden und / oder Handlungsalternativen zurückweisenden Zielsetzungssysteme eine schrittweise Einengung der Ziel- und Verfahrensalternativen solange vorgenommen wird, bis das Zielsetzungssystem durch den Eingang einer akzeptablen Handlungsalternative einen Vorzugszustand erreicht und durch ihre Auswahl der Lösungsarbeit ein Ende setzt, so daß in diesem Willens- und Wahlakt die Zielsetzungs- und Zielerreichungsentscheidung zusammenfallen. Dadurch gelingt es, den Komplex zielsetzender und informationsverarbeitender Teilakte, der bei einer ganzheitlich - introspektiven, von den eigenen Erlebnis- und Verhaltensmustern ausgehenden Betrachtungsweise unentwirrbar erscheint, in eine Sequenz objektivierbarer Planungs- und nichtobjektivierbarer Zielsetzungsteilprozesse aufzulösen, die von zwei funktionell wohl zu unterscheidenden informationell interagierenden (kommunizierenden) Teilsystemen unipersonaler oder multipersonaler Aktionsysteme ausgeführt werden. Die Auflösung führt, wie es scheint, zu geeigneten Ansatzpunkten für die Erforschung der bei der Lösung derart komplizierter Aktionsprobleme stattfindenden Vorgänge,²⁴²⁾ hier insbesondere der objektivierbaren Planungsprozesse, im Wege der beschreibenden Erfassung und theoretischen

242) Auf die erhebliche Bedeutung dieser Vorgänge in Organisationen und die mit ihrer Erforschung verbundene Problematik hat jüngst Heinen sehr eindringlich hingewiesen. "Vieles spricht dafür, daß der Zielbildungsprozeß in der Organisation personell und zeitlich auf das engste mit dem Prozeß der Mittelentscheidungen verknüpft ist. Der Verhandlungsprozeß in der organisatorischen Kerngruppe stellt ein System sich überlagernder Teilprozesse dar. Sie haben nicht nur die Formulierung von Zielen, sondern mehr oder weniger gleichzeitig auch die Lösung von Problemen für ihre Erreichung zum Gegenstand. Die gedankliche Durchdringung dieses komplexen Prozesses bereitet unter empirischen Aspekten eine erhebliche Schwierigkeit." Heinen, Edmund: Das Zielsystem der Unternehmung, a.a.O., S. 253.

schen Durchdringung der in den Planungs- und Zielsetzungssystemen ablaufenden Prozesse sowie ihrer informationellen Ein- und Ausgänge und damit auch für die instrumentaltheoretische Forschung zum Zwecke der Prozeß- und Systemgestaltung.

Im Lichte der vorangegangenen Ausführungen erscheint es daher hinreichend gerechtfertigt, das von Wild vorgelegte Modell des Aktionsprozesses dahingehend zu modifizieren, daß es neben dem Realisationsprozeß und dem Informationsprozeß einen Zielsetzungsprozeß umfaßt. Darüber hinaus scheint es zweckmäßig zu sein, den im Informationsprozeß eingeschlossenen Informationsverarbeitungsprozeß dann nicht mehr in einen Planungsprozeß, einen Entscheidungsprozeß und einen Kontrollprozeß, sondern lediglich in einen Planungsprozeß und einen Kontrollprozeß zu gliedern. Dabei besteht der Planungsprozeß sowohl bei der Lösung schlecht definierter Planungsprobleme im Rahmen kommunikativer Problemlösungsprozesse als auch bei der Bearbeitung lösungszureichend formulierter Planungsaufgaben lediglich aus Informationsverarbeitungsvorgängen (einschl. der dazugehörigen Informationsgewinnungsvorgänge), die zur Ermittlung von Plänen führen, die den Zielvorstellungen des Zielsetzungssystems entsprechen. Das sind im ersten Falle sämtliche Teilprozesse, die auf die Vorlage einer für das Zielsetzungssystem akzeptablen Handlungsalternative gerichtet sind, im zweiten Falle die Ableitung alternativer Handlungsmöglichkeiten und ihrer Konsequenzen sowie die Ausführung vorgeschriebener Bewertungs- und Auswahloperationen zur Feststellung der im Hinblick auf ein gesetztes Ziel optimalen Handlungsalternative. Daraus ergibt sich ferner die Notwendigkeit, den Kommunikationsprozeß um die Zielsetzungskommunikation zwischen dem Ziel-

setzungssystem und dem Planungssystem zu ergänzen und dafür die Entscheidungskommunikation aus dem Modell zu eliminieren, so daß der Informationsverarbeitungsprozeß aus der Zielsetzungskommunikation, der Planungskommunikation, der Befehlskommunikation und der Kontrollkommunikation bestehend gedacht werden kann. Nach diesen Modifikationen besteht dann zwischen dem Modell des Aktionsprozesses von W i l l (Modell II) und dem von K o s i o l als Mindestgliederung vorgeschlagenen Modell des zirkularen Aktionsphasensystems der Planung, Realisation und Kontrolle (Modell I) eine Beziehung derart, daß das Modell I aufgrund der Tatsache, daß in ihm der Planungsphase neben der Vollzugsplanung auch eine sog. Zielplanung zugeordnet wird, eine vereinfachte Form des Modells II im Sinne eines Homomorphismus ist.

121322. Die Planung im Schema der kybernetischen Instanzen nach F r a n k (Modell III)

Ein den Modellen I und II ähnliches, teilweise stärker, teilweise schwächer differenziertes Modell der Aktionsprozesse (Aktionssysteme) hat F r a n k in Form des sog. Schemas der kybernetischen Instanzen vorgelegt (Modell III).²³⁴⁾ Zu ihm gelangt Frank, indem er von einer Klassifikation der Funktionsweisen des handelnden Menschen in 1. Zielsetzung, 2. Nachrichtenverarbeitung (einschließlich Planung), 3. Zuordnung "im Sinne je einer Steuerung eines vorhandenen Energievorrates als Funktion einer plangemäßen Teilforderung"²⁴⁴⁾ und 4. physikalische Arbeitsleistung bei der Verfolgung eines gesetzten Zieles ausgeht, jeder dieser Funktionsklassen eine sie ausübende Instanz zu-

243) Zum Folgenden siehe F r a n k, Helmar: Was ist Kybernetik?, a.a.O., S. 10 ff. D e r s.: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 27 ff. Lexikon der Kybernetik, a.a.O., S. 73 f.

244) Lexikon der Kybernetik, a.a.O., S. 73 f.

schreibt, als Paradigmata aus dem nautischen Bereich die Instanzen, Kapitän, Lotse, Steuermann und Ruderer, wählt, sie über den nautischen Bereich hinaus verallgemeinert, so daß unter den Bezeichnungen 'Kapitän', 'Lotse', 'Steuermann' und 'Ruderer' die Träger der Funktionen der Zielsetzung, Nachrichtenverarbeitung, Zuordnung sowie physikalischen Arbeitsleistung zu verstehen sind, und die genannten Instanzen als untereinander und mit der Umwelt in bestimmter Weise verknüpft betrachtet.²⁴⁵⁾ Dabei sieht er die Aufgabe der (des) Träger (s) der Kapitänsfunktion darin, der Lotseninstanz aufgrund der Fähigkeit, zwischen verschiedenen möglichen Zielen auszuwählen, d.h. sog. Kapitänsentscheidungen treffen zu können, Aktionsziele als Grundimperative in Form von Zeichen mit pragmatischer Zeichenfunktion zu setzen. Die Lotsenfunktion kennzeichnet er allgemein als "passive und aktiv-beobachtende Aufnahme von Nachrichten, deren Speicherung und Verarbeitung sowie Abgabe der daraus resultierenden Nachrichten"²⁴⁶⁾, konkreter als Ermittlung des jeweiligen Istzustandes und Entwurf eines Programms, ihn in den von der Kapitänsinstanz angestrebten Zielzustand überzuführen. Dazu muß die Lotseninstanz "den SOLL-Wert" speichern" (im Gedächtnis bewahren), den IST-Wert messen, die beiden vergleichen und das daraus resultierende Programm den Steuerleuten in Form von Einzelbefehlen, sogenannten "abgeleiteten" oder "determinierten" Entscheidungen, übertragen können."²⁴⁷⁾ Die Steuermannsfunktion (Zuordnungsfunktion) charakterisiert er dahingehend, einen verfügbaren

245) Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, daß der von F r a n k gebrauchte Begriff der Instanz weiter ist als der üblicherweise verwendete. Vgl. z.B. K o s i o l, Erich: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S. 114 ff. Das ist jedoch im gegebenen Zusammenhang von untergeordneter Bedeutung.

246) F r a n k, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 29.

247) F r a n k, Helmar: Was ist Kybernetik? a.a.O., S. 11.

Energieumsatz den Lotsenentscheidungen zu unterwerfen, indem den von der Lotseninstanz erteilten Steuerbefehlen, das sind Zeichen mit pragmatischer Zeichenfunktion, Steuerstellungen zugeordnet werden, so "daß aufgrund einer empfangenen Nachricht eine eindeutig bestimmte (Re-) Aktion auf die Außenwelt erfolgt."²⁴⁸⁾ Dabei ist im Falle der Übertragung auf maschinentechnische Systeme zu beachten, daß "keine mit Bewußtsein verbundene Zuordnung von physikalischen Maßnahmen zu (ninsichtlich ihrer semantischen und pragmatischen Zeichenfunktion) "verstandenen" Zeichen vorausgesetzt wird, sondern eine durch Signale bewirkte Veränderung im Zustand eines Stellglieds. Lediglich zu heuristischen Zwecken erfolgt auch hier (wie insbesondere bei den Lotseninstanzen) die Abbildung des Problems von der physikalischen auf die intuitiv leichter zugängliche informationelle Ebene"²⁴⁹⁾ Die Rudererinstanz schließlich leistet die physikalische Arbeit, deren Steuerung die Überführung der Ausgangssituation in die gewünschte Zielsituation bewirken soll.

Das Modell III hat wie Modell II den Vorzug, daß in ihm die Zielsetzungsfunktion von der Informationsverarbeitungsfunktion (diese einschl. der Informationsgewinnung) explizite abgegrenzt und einer besonderen zielsetzenden Instanz zugeordnet ist. Dadurch trägt es ebenso wie das Modell II u.a. zur Präzisierung der Eingänge (Inputs) der Informationsverarbeitungssysteme in Aktionssystemen bei. Darüber hinaus leistet es aber auch aufgrund der vergleichsweise genauen Bestimmung der Zuordnungsfunktion einen nicht zu unterschätzenden Beitrag zur präzise-

248) Frank, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 28.

249) Lexikon der Kybernetik, a.a.O. S. 158.

ren Fassung der informationellen Ausgänge (Outputs) dieser Systeme. Offen bleibt bei der von Frank vorgenommenen Kennzeichnung der Lotsenfunktion einerseits und der Zuordnungsfunktion andererseits, welcher der beiden Instanzen, der Lotseninstanz oder der Steuermannsinstanz, die keineswegs unwichtige sog. entartete Lotsenfunktion des Lotsen 1. Art, die allgemein als Programmsteuerung oder einfach Steuerung bezeichnet wird, zweckmäßigerweise zuzuordnen ist. "Die Lotsenfunktion ist dabei so weitgehend entartet, daß die einzigen Unterschiede zur Zuordnerfunktion des Steuermanns darin bestehen, daß (1) nach wie vor die Ausgabe kein unmittelbarer Eingriff in den Energieumsatz ist und (2) die Ausgabe des Lotsen nicht momentan als Funktion der Eingabe (initialer Istwert und Sollwert) entsteht, sondern in Form einzelner Befehle in zeitlicher Folge (also unter Verwendung von Zeitkanälen) abgegeben wird."²⁵⁰⁾ Im Hinblick auf die hier verfolgten Zwecke wird es für angebracht gehalten, die Steuerungsfunktion aus der Lotseninstanz auszugliedern, so daß diese dann nur noch die sog. einfache Lotsenfunktion des Lotsen 2. Art, "welche nach einem Algorithmus unter Mitverwendung der Meßwerte über den durch die Durchführung der schon ausgegebenen Befehle veränderten Istwert die nächsten Befehle ermittelt", und die sog. erweiterte Lotsenfunktion des Lotsen 3. Art umfaßt, "welche ohne einen solchen Algorithmus (also ohne Kenntnis der optimalen Strategie weil ohne Kenntnis der Gesetzmäßigkeit in der Auswirkung durchgeführter Befehle auf den Istwert) erst allmählich durch Erfahrung über die Wirkung bisheriger Befehle einer optimalen Strategie nähert.²⁵¹⁾

250) Lexikon der Kybernetik, a.a.O., S. 97.

251) Lexikon der Kybernetik, a.a.O., S. 97.

121323. Eine weitere zweckmäßige Differenzierung: Proble-
matische Planungsprozesse im Bereich der Aktions-
systeme der Organismen- und Organisationenklasse

In dieser Form bietet das Modell III geeignete Ansatzpunkte für eine Differenzierung der Lotsenfunktion in weitere Teilfunktionen und in Verbindung damit für eine Unterscheidung der sie ausübenden Funktionseinheiten bzw. Teilsysteme und ihrer informationellen Verknüpfungen mit dem Ziel, daß die resultierenden Begriffssysteme (Modell IV a und IV b) den nachstehend genannten Bedingungen entsprechen:

- (1) Sie kennzeichnen die Planung im Rahmen der Aktionsprozesse unter Abgrenzung von den andersartigen Informationsaufnahme Prozessen allgemein als Teilklasse der Informationsverarbeitungsprozesse, d.h. als Funktion von Informationsverarbeitungssystemen, die als Teilsysteme der Aktionssysteme mit deren übrigen Funktionseinheiten bzw. Teilsystemen in bestimmter Weise informationell verknüpft sind und die daraus resultierenden spezifischen informationellen Eingänge in spezifische informationelle Ausgänge transformieren. Dementsprechend bestimmen sie im besonderen, soweit die Planung problematischen Charakter hat, die Planungsprozesse als Teilklasse der Problemlösungsprozesse und die planenden Informationsverarbeitungssysteme als problemlösende Teilsysteme der Aktionssysteme. Dadurch grenzen sie eine Funktionsklasse der Aktionssysteme mit einer eigenständigen wissenschaftlichen Problematik ab und stellen die Verbindung zu den Ausführungen der Abschnitte 1211²⁵²⁾ und 1212²⁵³⁾ dieses Kapitels über Informationsverarbeitungsprozesse, Problemlösungsprozesse und die auf deren Erforschung gerichteten wissenschaftlichen Bemühungen her.

252) Vgl. S. 62 ff.

253) Vgl. S. 72 ff.

- (2) Dabei finden aber auch die in den Modellen I und II erfaßten Aspekte der Aktionsprozesse Berücksichtigung, so daß die Modelle IV a und IV b, abgesehen von der Einfachheit, auf die hier verzichtet werden muß, die sonstigen Vorzüge der Modelle I, II und III in sich vereinen. Dadurch bleibt der Zusammenhang mit der herkömmlichen Terminologie der Betriebswirtschaftslehre bzw. betriebswirtschaftlichen Organisationslehre gewahrt.

1213231. Problematische Planungsprozesse im Bereich der
Aktionssysteme der Organismenklasse

12132311. Die Planungsfunktion im Funktionsgefüge orga-
nismischer Aktionssysteme (Modell IV a)

Den Ausgangspunkt für die differenzierenden Überlegungen mag die Feststellung S t a c h o w i a k s bilden, daß jedes "genügend komplexe, auch technische oder gesellschaftliche System, das mehrere Freiheitsgrade der Funktion aufweist", d.h. ein Organismus im Sinne von M o l e s²⁵⁴⁾, außer motivationalen (zielsetzenden) und effektuierenden (auf die Außenwelt einwirkenden) Funktionseinheiten perzeptuelle und operative Funktionseinheiten umfaßt.²⁵⁵⁾ Der Perzeptor hat die Aufgabe, aufgrund physikalisch erfaßbarer Signale aus einem verfügbaren Partialmodellrepertoire interne Modelle der Außen-

254) M o l e s, Abraham André: Über konstruktionelle und instrumentelle Komplexität. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Bd. 2, H. 3, 1961. Zitiert nach Stachowiak, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 30.

255) S t a c h o w i a k, Herbert: Denker und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 38 f.

welt des Organismus aufzubauen.²⁵⁶⁾ "Erst sofern also der Perzeptor über ein solches Partialmodellrepertoire verfügt, vermag er die aus den jeweils vorgegebenen objektiven Außenweltereignissen und den ihnen zukommenden Merkmalen herausgehobenen singulären Perzeptionsereignisse mit den endlich vielen "gespeicherten" Partialmodellen (oder Perzeptionsformen) zu vergleichen, sie den jeweils ähnlichsten Partialmodellen zuzuordnen und (dem Perzipienten) somit semantisch verfügbar zu machen. In dieser Weise aktualisierte Gruppen von Partialmodellen bauen die internen Modelle der Außenwelt auf. Manipulation dieser Modelle ist bereits Denken, ihre auf Verwirklichung von Motiven gerichtete Manipulation operationales Denken."²⁵⁷⁾ Gegenüber der Funktion des Perzeptors besteht die Operatorfunktion einmal in der zielgerichteten Manipulation interner Außenweltmodelle, um "bei gegebener afferenter Eingangsinformation das auf Grund des motivationalen Programms jeweils bestmögliche, d.h. den Motivdruck maximal reduzierende Außenweltmodell zu entwerfen und das zur Realisierung dieses Modells notwendige motorische Programm zu antizipieren. Zur Gewinnung der Handlungsantizipationen steht dem Menschen dabei ein im allgemeinen gut abgrenzbares (natürlich durch Lernen erweiterungs- und verbesserungsfähiges) Repertoire von Elementaraktionen zur Verfügung, aus denen er die motorischen Programme kombinatorisch zusammensetzt. Die Funktion des Gegenwärtigungszentrums besteht also nicht nur in dem Entwurf des im Sinne der Motivation jeweils schlechthin optimalen Außenweltmodells; sie schließt vielmehr immer auch die

256) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 14 ff., hier insbesondere S. 32 f. Vgl. auch F r a n k, Helmar: Über einen abstrakten Perzeptionsbegriff. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Bd. 2, 1961, S. 86 - 96. S t e i n b u c h, Karl und Helmar F r a n k: Nichtdigitale Lernmatrizen als Perzeptoren. Kybernetik, Bd. 1, 1961, S. 117 - 124.

257) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 32.

Prüfung der Realisierbarkeit dieses Außenweltmodells nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden effektiven Mittel der Zielerreichung ein."²⁵⁸⁾ Darüber hinaus umfaßt die Operatorfunktion die Handlungskontrolle an Hand von Ist- und Soll-Modellen der Außenwelt zum Zwecke der Bewertung und gegebenenfalls Korrektur der Handlungsantizipationen. " Diese Korrektur wird dabei außer von den als Wissen gespeicherten Nachrichten, zu denen sowohl logische Verknüpfungsschemata als vor allem auch die Kenntnis allgemeiner Eigenschaften der wirklichen Welt gehören, immer auch wesentlich von der für den einzelnen Menschen charakteristischen Dynamik seiner Motivation abhängig sein."²⁵⁹⁾

Das Modell III bezieht sich ebenfalls auf Systeme, die mehrere Freiheitsgrade der Funktion aufweisen, d.h. auf Repräsentanten der Organismenklasse. Es stellt diese als Komplexe dar, die neben einer motivationalen Funktionseinheit, der Kapitänsinstanz, einer steuernd-zuordnenden Funktionseinheit, der Steuermannsinstanz, und einer realisierenden Funktionseinheit, der Rudererinstanz, in der Lotseninstanz eine weitere Funktionseinheit besitzen, die bei der Wahrnehmung der Lotsenfunktionen 2. und 3. Art definitionsgemäß sowohl perzeptuelle als auch operative Funktionen ausübt. Daraus folgt, daß die Lotseninstanzen dieser Systeme (Aktionssysteme der Organismenklasse) sowohl Perzeptoren als auch Operatoren aufweisen müssen, so daß das Modell III in bezug auf die perzeptuellen und operativen Funktionseinheiten, die es in der Lotseninstanz zusammenfaßt, als homomorphe Vereinfachung des von S t a c h o w i a k vorgelegten Organismusmodells aufzufassen ist.

258) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 76.

259) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 78.

Das letztere wiederum ist in bezug auf die steuernd-zuordnenden und realisierenden Funktionseinheiten, die es in den effektuierenden Funktionseinheiten vereinigt, als homomorphe Vereinfachung des Modells III anzusehen. Demzufolge ist es möglich, die Aktionssysteme der Organismenklasse unter Verzicht auf die jeweils vorgenommenen Vereinfachungen auch als Komplexe motivationaler, perzeptueller, operativer, steuernd - zuordnender und realisierender Funktionseinheiten bzw. Teilsysteme zu begreifen und sie hinsichtlich ihrer Funktionsweisen durch das nachstehende verbale Modell (Modell IV a) zu charakterisieren.

Danach setzen ihre motivationalen Einheiten durch Zielsetzungsprozesse Aktionsziele als Grundimperative in Form von Zeichen mit pragmatischer Zeichenfunktion, so daß die Aktionsziele durch ihre jeweiligen phrastischen Komponenten angestrebte Zustände und / oder Verhaltensweisen der Außenwelt des Organismus bezeichnen. Dabei ist zu beachten, daß die Außenwelt eines Organismus erfahrungsgemäß jeweils aus einem von ihm kontrollierten Realisationsfeld und einer nicht kontrollierbaren Umgebung besteht. Die Erfahrung lehrt ferner, daß das Realisationsfeld eines Organismus in der Regel nicht nur die materiellen Gegenstände seines eigenen Herrschaftsbereiches und deren manipulierbare Eigenschaften und Relationen, sondern außerdem auch noch eines oder mehrere der nachstehend genannten Elemente umfassen kann:

- (1) Die Eingangsstationen anderer Aktionssysteme für Nachrichten und Energie
- (2) Die Übergangsstationen für materielle Gegenstände in die Herrschaftsbereiche anderer Aktionssysteme

- (3) Die nachrichtlichen und energetischen Ausgänge anderer Aktionssysteme
- (4) Die materiellen Ausgänge aus den Herrschaftsbereichen anderer Aktionssysteme
- (5) Die materiellen Gegenstände anderer Herrschaftsbe-
reiche und deren manipulierbare Attribute.

Die p e r z e p t u e l l e n Einheiten der Ak-
tionssysteme der Organismenklasse vermitteln als Ergeb-
nisse von kommunikativen (externen) und nichtkommunikati-
ven (originär internen) I n f o r m a t i o n s a u f -
n a h m e p r o z e s s e n ²⁶⁰⁾ singuläre und im Falle
externer Informationsaufnahme auch universelle zweckbe-
zogene Nachrichten über die Außenwelt in Form semantisch
interpretierter Außenweltmodelle, darüber hinaus aber
auch extern aufgenommene Zeichen mit pragmatischer
Zeichenfunktion, wie z.B. Aufträge. Interne Modelle des
Organismus selbst werden dagegen nicht aufgebaut. Das
beruht darauf, daß den Aktionssystemen der Organismen-
klasse bei den zielstrebigen Anpassungsvorgängen, "durch
welche offene Systeme eine Optimierung des Gleichgewich-
tes zwischen eigenen Systemzuständen und äußeren Umstän-
den herstellen bzw. aufrechterhalten"²⁶¹⁾, lediglich
zwei Möglichkeiten offenstehen. Die eine besteht in der
intelligenten Kombination und Selektion zweck- und situ-
ationsgerechter Realisationsprogramme bei einem gegebenen

260) Zur Unterscheidung externer und originär interner
Informationsaufnahme siehe K o s i o l, Erich: Die
Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum,
a.a.O., S. 176 ff. Vgl. dazu auch S c h w e i k e r,
Konrad F.: Grundlagen einer Theorie betrieblicher
Datenverarbeitung. Wiesbaden 1966, S. 79 ff.

261) H a s e l o f f, O.W.: Einige Hypothesen zur Struk-
tur von Lernprozessen. In: Neuere Ergebnisse der
Kybernetik. Hrsg. von Karl Steinbuch und Siegfried
Wilhelm Wagner. München - Wien 1964, S. 19.

Repertoire von Elementaraktionen und Programmen sowie einer gegebenen Menge von Außenweltmodellen, wobei unter Intelligenz "die kombinatorische Flexibilität des Organismus in der zielgerichteten Manipulation - Gruppierung, Auflösung, Umgruppierung - der internen Außenweltmodelle unter Abschätzung der erwartbaren Reaktionen der Außenwelt auf vorgestellte Aktionen des Organismus"²⁶²⁾ zu verstehen ist. Die andere Möglichkeit gründet sich auf die Lernfähigkeit der Organismen, d.h. auf die Fähigkeit ihr Repertoire von Elementaraktionen und Realisationsprogrammen sowie die verfügbare Menge von Außenweltmodellen aufgrund von Erfahrungen zu erweitern und entsprechend früheren Erfolgen oder Mißerfolgen selektiv zu verbessern,²⁶³⁾ so daß die Aktionssysteme der Organismenklasse in der Lage sind, ihr zielstrebiges Anpassungsverhalten mittelbar dadurch zu verbessern, indem sie ihren Modellbestand erweitern und verbessern. Da sich die Anpassungsvorgänge demnach in den Grenzen vollziehen, die durch die jeweiligen strukturellen Gegebenheiten der Organismen gezogen sind, benötigen die Aktionssysteme der Organismenklasse zur Vorbereitung und Durchführung ihrer zielstrebigten Aktionen neben internen Modellen der Außenwelt, die sowohl die konkreten Situationsbedingungen abbilden als auch über abstrakte Eingriffsmöglichkeiten und ihre Konsequenzen informieren, Modelle von sich selbst²⁶⁴⁾ lediglich insoweit, als

262) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 32. Vgl. auch S t e i n b u c h, Karl: Automat und Mensch. 3. Aufl., Berlin - Heidelberg - New York 1965, S. 199, 281 ff. A s h b y, William Ross: What is an Intelligent Machine? In: Proceedings of the Western Joint Computer Conference, May 9 - 11, 1961, S. 275 - 280 u.a.

263) Siehe z.B. S t e i n b u c h, Karl: Automat und Mensch, a.a.O., S. 195, 270.

264) "To the extent that the creature's actions affect the environment, this internal model of the world will need to include some representation of the creature itself. M i n s k y, Marvin: Steps Toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 449.

es für die Ableitung von Realisationsprogrammen erforderlich ist. Sie benötigen also lediglich Modelle der konkreten Elementaraktionen und Programme, die von ihren realisierenden Funktionseinheiten jeweils ausführbar sind. Folgerichtig enthält daher das von S t a c h o - w i a k im Anschluß an M o l e s entworfene Organismusmodell als Informationsaufnahmeeinheit lediglich den Perzeptor, ohne darüber hinaus weitere Informationen aufnehmende Funktionseinheiten zu postulieren, die Modelle der übrigen Funktionseinheiten des Organismus sowie des Organismus als Gesamtheit aufbauen.

Den o p e r a t i v e n Einheiten der Aktionssysteme der Organismenklasse obliegt im Rahmen der zielstrebigen Anpassungsvorgänge die Ausführung der notwendigen I n f o r m a t i o n s v e r a r b e i t u n g s p r o z e s s e. Informationsverarbeitungsprozesse werden durch Informationsverarbeitungsaufgaben ausgelöst. Diese setzen als Informationsverarbeitungsziel einen informationellen Endzustand und fordern seine Ermittlung aufgrund der von ihnen übermittelten und / oder bezeichneten Informationsverarbeitungsdaten unter Verwendung der vom Informationsverarbeitungssystem gespeicherten Nachrichten und Informationsverarbeitungsprogramme sowie gegebenenfalls unter Zuhilfenahme weiterer, extern oder originär intern aufzunehmender Informationen. Eine Klassifikation der Informationsverarbeitungsaufgaben und im gewissen Umfange auch der zu ihrer Lösung erforderlichen Informationsverarbeitungsprozesse kann daher an Hand der durch sie gesetzten Informationsverarbeitungsziele und gegebenen Informationsverarbeitungsdaten vorgenommen werden. Sie führt im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse zu den folgenden Ergebnissen.

Planungsaufgaben sind im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse dadurch gekennzeichnet, daß sie

- (1) als Informationsverarbeitungsziel (Planungsziel) einen Zuordnungsbefehl (Realisationsbefehl) oder ein Steuerungsprogramm (Realisationsprogramm) setzen, dessen Ausführung bei gegebenen und / oder erwarteten Anfangs- und Randzuständen der Außenwelt zur Erreichung eines als erstrebenswert (optimal) angesehenen²⁶⁵⁾ Endzustandes bzw. Verhaltens der Außenwelt führt, und daß
- (2) die durch die gegebenen Informationsverarbeitungsdaten (Planungsdaten) neben singulären Außenweltmodellen (spezifischen Randbedingungen) als notwendigen Bestandteil das Aktionsziel enthalten, das den optimalen Endzustand bzw. das optimale Verhalten der Außenwelt mehr oder weniger vollständig bezeichnet.

Ihre Lösung erfolgt durch die Ausführung spezifischer Informationsverarbeitungsprogramme, die als Vollzugsplanungsprogramme (Metapläne 1. Ordnung) und als Metaplanungsprogramme (Metapläne höherer Ordnung) bezeichnet werden können, so daß die Vollzugsplanungsprogramme die Ermittlung zweckmäßiger Zuordnungsbefehle und Steuerungsprogramme an Hand von Außenweltmodellen, Aktionszielen sowie Modellen elementarer und / oder komplexer Realisationsprozesse bestimmen (V o l l z u g s p l a n u n g s p r o z e ß o r g a n i s m i s c h e r A k t i o n s s y s t e m e), während die Metaplanungsprogramme als Informationsverarbeitungsprogramme höherer Ordnung, bei denen es sich regelmäßig um heuristische Programme handelt, die Auswahl und gegebenenfalls den Entwurf zweckentsprechender Vollzugsplanungsprogramme steuern (M e t a p l a n u n g s p r o z e ß

265) Zum Begriff vgl. K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 202.

organismischer Aktionsssysteme).²⁶⁶⁾

Kontrollaufgaben verlangen im Bereich der Aktions-systeme der Organismenklasse die Durchführung von Vergleichsoperationen an singulären Ist- und Soll-Modellen der Außenwelt, wobei die singulären Ist-Modelle aus der eigenaktiv veränderten Außenwelt aufgenommene Nachrichten sind, die tatsächlich eingetretene Zustände oder Veränderungen der Außenwelt abbilden, während die singulären Soll-Modelle antizipierte Zustände oder Zustandsveränderungen der Außenwelt darstellen (K o n t r o l l - p r o z e ß o r g a n i s m i s c h e r A k t i o n s - s y s t e m e). Die Ergebnisse der Kontrollprozesse können, soweit es sich um Abweichungen handelt, erneut Planungsprozesse auslösen.

Sie können aber auch in Informationsverarbeitungsprozessen Verwendung finden, in denen zum Zwecke der Verbesserung und Erweiterung des Modell- und Programm-repertoires des Organismus seine universellen Außenweltmodelle, seine Modelle elementarer und komplexer Realisationsprozesse und seine heuristischen Vollzugs- und Mataplanungsprogramme im Lichte der mit ihnen erzielten Erfolge oder Mißerfolge sowie sonstiger Erfahrungen hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit als Planungsinstrumente überprüft und bewertet werden (L e r n p r o z e s s e o r g a n i s m i s c h e r A k t i o n s s y s t e m e).

266) An dieser Stelle könnte die Frage auftreten, ob eine solche Betrachtungsweise nicht zu einem unendlichen Regreß führt. Sie ist bereits andernorts explizite gestellt und auch beantwortet worden: "Is it possible for all Plans to have metaplays that write 'em, and so on ad infinitum? Or is heuristic the end of the line? It seems that heuristic Plans are as far as one can go in this regression, for the methods used to discover heuristic Plans would themselves be heuristic Plans." M i l l e r, George A., G a l a n t e r, Eugene, P r i b r a m, Karl: Plans and the Structure of Behavior, a.a.O., S. 179.

Der eigentlichen Informationsverarbeitung durch die operativen Zentren muß als wichtige Vorleistung eine möglichst korrekte Identifikation und gegebenenfalls Entstörung der zweckbezogenen Nachrichten vorangehen, die von den perzeptuellen und motivationalen Funktionseinheiten an die Operatoren übermittelt werden. Nachrichtenidentifikation und die damit verbundene Nachrichtenentsstörung²⁶⁷⁾ sind daher weitere wesentliche Funktionen der operativen Einheiten der Aktionssysteme der Organismenklasse. "Für die Beantwortung der Frage nach der Funktionsweise des Entstörungsmechanismus bietet sich .. der mathematische Apparat der Informationstheorie an. Ist die Anwendung der Theorie technischer Entstörungs- (sogenannter "Filterungs"-) Anlagen auf die entsprechenden natürlichen Prozesse erlaubt, so scheint die vom Zentralnervensystem geleistete Trennung von Information und Rauschen vorzugsweise durch Korrelationsanalysen zu erfolgen, derart, daß die eingehenden Nachrichten bzw. Nachrichtenfolgen gemäß den in ihnen auftretenden Zeichenabhängigkeiten (Wahrscheinlichkeitsbindungen) statistisch mit denjenigen Nachrichten kovariiert, auf Kohärenzen hin analysiert werden, die das nach Bits quantifizierbare Speichersystem des operativen Zentrums als schon vorhandenes Wissen von Zeichenwahrscheinlichkeiten beinhaltet. Die Korrelationen dürften teils als Autokorrelationen, teils als sogenannte Kurzzeit - Kreuzkorrelationen aufzufassen sein, und zwar überwiegend als solche nichtlinearen Typs, wie entsprechend auch die Superposition von Signal und Rauschen, von Signal und signaltransformierenden störenden Ein-

267) Vgl. hierzu u.a. A d a m, Adolf: Systematische Datenverarbeitung bei der Auswertung von Versuchs- und Beobachtungsergebnissen, a.a.O.

flüssen, im allgemeinen nicht linear ist."²⁶⁸⁾

Die steuernd-zuordnenden Einheiten der Aktionssysteme der Organismenklasse empfangen als Eingangsnachrichten die von den operativen Einheiten in Planungsprozessen ermittelten einzelnen Zuordnungsbefehle oder Steuerungsprogramme, ordnen den Einzelbefehlen ebenso wie den einzelnen Steuerkommandos der Steuerungsprogramme plangemäße Steuerstellungen zu und greifen dadurch in bestimmter Weise in den Energieumsatz der realisierenden Funktionseinheiten ein. Dabei treten im Falle eingehender Einzelbefehle die Zuordner unmittelbar in Funktion (Zuordnungsprozeß), während im Falle eingehender Steuerungsprogramme steuernde Untereinheiten vorgeschaltet sind, die die einzelnen Befehle unter Verwendung von Zeitkanälen (Speichern) in zeitlicher Folge an die zuordnenden Untereinheiten abgeben (Steuerungs- und Zuordnungsprozeß oder kurz: Steuerungsprozeß).

Die realisierenden Funktionseinheiten schließlich leisten physikalische Arbeit. Dazu ist zu bemerken, daß die Möglichkeiten der organismischen Aktionssysteme bei der Gestaltung ihrer Außenwelt in der Regel keineswegs auf planmäßig gesteuerte zustands- oder lageverändernde Eingriffe ihrer motorisch realisierenden Funktionseinheiten innerhalb ihrer Herrschaftsbereiche beschränkt sind. Diese erstrecken sich vielmehr darüber hinaus in den durch rechtliche Vorschriften und soziale Konventionen gezogenen Grenzen auch auf die Elemente einiger oder aller der nachstehend erwähnten Klassen planmäßig gesteuerter Realisationsprozesse:

268) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 74. Vgl. auch G o l d m a n, Stanford: Information Theory. 2. Aufl., New York - London 1954, S. 284 f.

- (1) Die autonome oder auftragsweise Abgabe zweckbezogener informierender, instruierender und / oder motivierender Nachrichten²⁶⁹⁾ oder von Energie an andere Aktionssysteme
- (2) Die autonome oder auftragsweise Überführung materieller Gegenstände aus dem eigenen Herrschaftsbereich in die Herrschaftsbereiche anderer Aktionssysteme
- (3) Die autonome oder auftragsweise Übertragung nachrichtlicher oder energetischer Ausgänge fremder Aktionssysteme an andere fremde Aktionssysteme
- (4) Die autonome oder auftragsweise Übertragung materieller Gegenstände aus einem fremden Herrschaftsbereich in einen anderen
- (5) Autonome oder auftragsweise Zustands- oder lageverändernde Eingriffe der motorisch realisierenden Funktionseinheiten innerhalb fremder Herrschaftsbereiche.

In dem Maße, in dem derartige planmäßig gesteuerte Realisationsprozesse innerhalb seines Realisationsfeldes durchführbar sind, vermag also jeder Organismus unmittelbar

- (1) auf die nachrichtlichen und energetischen Zustände anderer Aktionssysteme sowie auf die Zustände ihrer Herrschaftsbereiche, d.h. auf die Anzahl und die Attribute der Elemente fremder Herrschaftsbereiche, verändernd oder erhaltend einzuwirken,

269) Zu dieser Terminologie vgl. A c k o f f, Russel L.: Towards a Behavioral Theory of Communication. Management Science 1958, S. 218. A l b a c h, Horst: Entscheidungsprozeß und Informationsprozeß in der Unternehmensorganisation. In: Organisation. TFB - Handbuchreihe, 1. Bd. Hrsg. von Erich Schnauffer und Klaus Agthe. Berlin, Baden-Baden 1961, S. 378.

- (2) das zwischen ihm und anderen Aktionssystemen herrschende Relationengefüge durch die Lösung bestehender oder durch die Herstellung neuer Relationen zu verändern oder zu erhalten,
- (3) das Verhalten anderer Aktionssysteme ihm selbst gegenüber dahingehend zu beeinflussen, daß diese autonom oder auftragsweise
 - (31) Informationen und Energie an den Organismus abgeben oder übertragen,
 - (32) materielle Gegenstände aus den eigenen Herrschaftsbereichen oder aus den Herrschaftsbereichen anderer Aktionssysteme in den Herrschaftsbereich des Organismus überführen,
 - (33) zustands- oder lageverändernde Eingriffe innerhalb des Herrschaftsbereiches des Organismus vornehmen und
 - (34) das zwischen ihnen und dem Organismus herrschende Relationengefüge durch die Lösung bestehender oder die Herstellung neuer Relationen verändern oder es erhalten sowie
- (4) auf das Verhalten anderer Aktionssysteme dahingehend Einfluß zu nehmen, daß diese außerhalb des Realisationsfeldes des Organismus im Rahmen der innerhalb ihrer Realisationsfelder gegebenen Möglichkeiten autonom oder auftragsweise
 - (41) bestimmte zustands- oder lageverändernde Eingriffe innerhalb ihrer eigenen Herrschaftsbereiche vornehmen,

- (42) auf Zustände anderer Aktionssysteme und ihrer Herrschaftsbereiche, die dem Organismus unmittelbar nicht zugänglich sind, verändernd oder erhaltend einwirken,
- (43) das zwischen ihnen und anderen Aktionssystemen herrschende Relationengefüge durch die Lösung bestehender oder durch die Herstellung neuer Relationen verändern oder es erhalten und
- (44) ihrerseits das Verhalten anderer Aktionssysteme, die der unmittelbaren Einwirkung des Organismus entzogen sind, sowohl gegenüber dem Organismus als auch gegenüber sonstigen Aktionssystemen im Sinne des Organismus beeinflussen.

Bei der Ausübung der genannten Funktionen sind die funktionalen Systemeinheiten der Motivation, der Perzeption, der operationalen Informationsverarbeitung sowie der Steuerung und Zuordnung informationell miteinander verknüpft. Die Gesamtheit der Informationsübertragungsvorgänge zwischen den Funktionseinheiten der Aktionssysteme der Organismenklasse kann als i n t e r n e r I n f o r m a t i o n s ü b e r t r a g u n g s p r o z e s s o r g a n i s m i s c h e r A k t i o n s s y s t e m e bezeichnet werden.

1213 2312. Merkmale_problematischer_Planungsprozesse
organismischer_Aktionssysteme

Mit den vorangegangenen Ausführungen wurde vor allem das Ziel verfolgt, die Planungsfunktion als besondere Funktionsklasse von den übrigen Funktionseinheiten der Aktionssysteme der Organismenklasse möglichst adäquat und zugleich scharf abzugrenzen. Anschließend gilt es

auf der dadurch gewonnenen Grundlage unter Bezugnahme auf die Festlegungen, die hinsichtlich der Merkmale von Problemlösungsprozessen bereits an anderer Stelle getroffen worden sind,²⁷⁰⁾ den Terminus 'problematischer Planungsprozeß organismischer Aktionssysteme' hinreichend präzise zu bestimmen, so daß er als brauchbare Komponente in die terminologische Basis für die Beantwortung der Frage nach der Anwendbarkeit der Simulationsmethode bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen, insbesondere solcher mit Individualprogrammen, aufgenommen werden kann. Im vorhergehenden Abschnitt konnte außerdem bereits eine gewisse begriffliche Festlegung des Terminus 'Planungsprozeß organismischer Aktionssysteme' erreicht werden, an die hier zweckmäßigerweise anzuknüpfen ist.

Danach weisen die Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse folgende Gemeinsamkeiten auf:

- (1) Als Endergebnis gesucht und somit Planungsziele sind einzelne Zuordnungsbefehle (Realisationsbefehle) oder Steuerungsprogramme (Realisationsprogramme), deren Befolgung bei den gegebenen und / oder erwarteten spezifischen Randbedingungen in der Außenwelt der Organismen zur Realisation der gesetzten Aktionsziele führt.
- (2) Als Planungsdaten sind notwendigerweise die jeweiligen Aktionsziele gegeben, die einen optimalen Endzustand oder ein optimales Verhalten der Außenwelt bezeichnen. Gegeben sind in der Regel außerdem singuläre Außenweltmodelle, die Beschreibungen der jeweiligen Ausgangszustände der Außenwelt des Organismus liefern. Sofern diese Beschreibungen die spezi-

270) Vgl. S. 79 ff.

fischen Randbedingungen der Realisation, auf die die Organismen keinen direkten oder indirekten Einfluß ausüben können oder wollen, so daß sie sie als Gegebenheiten hinnehmen müssen bzw. hinnehmen, d.h. die sogenannten Datenparameter,²⁷¹⁾ ausreichend bestimmen, werden sie unmittelbar der Ermittlung der gefragten Zuordnungsbefehle oder Steuerungsprogramme zugrunde gelegt. Andernfalls bedarf es zusätzlicher perzeptueller und, sofern es sich um zukünftige Sachverhalte handelt, auch operativer Vorgänge zur Ergänzung der Menge der Datenparameter.

- (3) Die Ermittlung der Zuordnungsbefehle und Steuerungsprogramme erfolgt durch Operationen an Vollzugsplanungsinformationen und gespeicherten Vollzugsplanungsnachrichten, deren Ausführung durch Vollzugsplanungsprogramme gesteuert wird. Diese wiederum werden durch programmgesteuerte Metaplanungsoperationen an Metaplanungsinformationen und -nachrichten bestimmt.
- (4) Die Vollzugsplanungsinformationen umfassen neben den Planungsdaten und den neustischen Komponenten der Planungsaufgaben Realisationsmodelle der Organismen und weitere Außenweltinformationen, die aus den Nachrichtenspeichern der Planungssysteme und gegebenenfalls durch externe oder originär interne Informationsaufnahme zu gewinnen sind. Demgegenüber gehören zu den Metaplanungsinformationen Angaben über das jeweilige Planungsziel und den jeweiligen informationellen Ausgangszustand sowie heuristische und logische Informationsverarbeitungsregeln.

271) K o s i o l, Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 81.

- (5) Ihre Ergebnisse sind prinzipiell nicht als objektiv gültige, wahre Lösungen der gestellten Planungsaufgaben zu begründen und gegen jeden Irrtum abzusichern. Das von D e s c a r t e s formulierte Programm, sichere und einfache Regeln aufzustellen, durch deren Anwendung die Beantwortung von Fragen und die Lösung von Problemen auf methodisch zwingende Weise bewältigt werden kann,²⁷²⁾ ist im Bereich der Planungsprozesse keineswegs zufällig unrealisiert geblieben. Die wissenschaftstheoretische Grundlagenforschung hat vielmehr gezeigt, daß seine Forderung insoweit ebenso wie der L a p l a c e sche Dämon Ausdruck unerfüllbarer Erwartungen des nach absoluter Voraussagesicherheit strebenden Menschen ist.²⁷³⁾ "Vollkommene Sicherheit der Folgerungen ist nur in dem eigenkonstitutiven außerempirischen Gedankenraum mathematischer und formal-logischer Strukturen erreichbar."²⁷⁴⁾ Dagegen hat sich im Bereich des empirischen Wissens das "alte Wissenschaftsideal, das absolute gesicherte Wissen (episteme), ... als ein Idol erwiesen. Die Forderung der wissenschaftlichen Objektivität führt dazu, daß jeder wissenschaftliche Satz vorläufig ist. Er kann sich wohl bewähren - aber jede Bewährung ist relativ, eine Beziehung, eine Relation zu anderen, gleichfalls vorläufig festgesetzten Sätzen."²⁷⁵⁾

272) Vgl. FN 51

273) Zur Unerfüllbarkeit der L a p l a c e schen Erwartung vom Standpunkt der Informationstheorie. Vgl. M e y e r - E p p l e r, Werner: Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1959, S. 31 ff.

274) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 207, Anm.115.

275) P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 225.

Die Tatsache, daß erfahrungswissenschaftliche Erkenntnisse ebenso wie das alltägliche Erfahrungswissen stets vorläufig sind und "kein System von gesicherten Sätzen, auch kein System, das in stetem Fortschritt einem Zustand der Endgültigkeit zustrebt"²⁷⁶⁾, findet ihre Erklärung darin, daß sowohl Erkenntnisse als auch Alltagserfahrungen in fortwährenden kreisrelationalen Erkenntnis- und Lernprozessen mit Hilfe von Versuch und Irrtum (trial and error, conjectures and refutations) erworben werden.²⁷⁷⁾ Demgemäß tragen auch die erfahrungsbezogenen Planungsinformationen und die Planungsergebnisse stets einen vorläufigen, hypothetischen Charakter. Sie besitzen keine absolute Geltung, sondern erheben lediglich einen empirischen Geltungsanspruch, der durch ihre bisherige Bewährung je nach der Art und Anzahl der sie bewährenden Fälle in mehr oder weniger starkem Maße gestützt wird.²⁷⁸⁾ Vermöge des (P o p p e r- schen) Bewährungskriteriums wird den universellen Vollzugsplanungsinformationen einschließlich der erfahrungswissenschaftlichen Theorien "die Rolle von gespeicherten Informationsbeständen zugewiesen, die Voraussagen (zum Zwecke zielgerichteten Handelns) ermöglichen. Diese Informationsbestände sind "empirisch verifiziert" im Sinne des verifikationstheoretisch Erreichbaren (also im Popperschen Sinne), sofern für sie das (intersubjektive) Bewährungskriterium Poppers erfüllt ist. Aus dem Erfülltsein des letzteren rechtfertigen sich auch die vorangegangenen, am Aufbau der ... Informationsbestände beteiligten heuristisch-methodischen Denk-

276) P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 223.

277) Vgl. u.a. P o p p e r, Karl Raimund: Das Elend des Historizismus, a.a.O., S. 60, 69, 77. R e i - c h e n b a c h, Hans: Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie, a.a.O., S. 272.

278) Vgl. P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 214 f.

prozesse."²⁷⁹⁾ Wie groß aber auch immer der Bewährungswert dieser Planungsinformationen sein mag, sie und die mit ihrer Hilfe abgeleiteten Planungsergebnisse unterliegen jederzeit dem Risiko, durch die Erfahrung widerlegt zu werden, und haben sich in der Aktion stets erst erreut zu bewähren.

Im gleichen Maße sind die planmäßigen Aktionen dem Risiko des Scheiterns ausgesetzt. Wir wissen niemals, ob die Ausführung eines Planes mit Sicherheit zum Ziele führen wird. Wir wissen aber auch, daß gehandelt werden muß, falls das Ziel erreicht werden soll, und daß jede zielstrebige Aktion die Kenntnis der zukünftigen Aktionsmöglichkeiten und ihrer Konsequenzen voraussetzt. Und da wir die Wahrheit darüber nicht wissen, weil Planungsinformationen nicht wahr, sondern allenfalls bewährt sind,²⁸⁰⁾ müssen die Planungsinformationen und die durch ihre Anwendung ermittelten Planungsergebnisse als Setzungen behandelt werden, d.h. als Informationen, die als wahr angesehen werden, obgleich wir nicht wissen, ob sie es sind.²⁸¹⁾ "Setzungen ermöglichen uns zu handeln, wo uns die Wahrheit nicht zugänglich ist"²⁸²⁾.

Dabei haben wir allerdings die Möglichkeit, anstelle der Wahrheit die besten verfügbaren Setzungen zu benutzen. Das setzt eine Ordnung der vorhandenen Informationsbestände aufgrund der mit ihnen erzielten Erfolge oder Mißerfolge voraus. Dazu ist als objektiver Bewertungsmaßstab der relative Bewährungs- oder Bestätigungsgrad $C(h,e)$ einer bereits vorliegenden Hypothese h in bezug auf eine bestimmte Menge von Erfahrungswissen

279) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 172 f.

280) Zum Gebrauch der Termini 'wahr' und 'bewährt' vgl. P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 219 ff.

281) R e i c h e n b a c h, Hans: Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie, a.a.O., S. 271.

282) R e i c h e n b a c h, Hans: Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie, a.a.O., S. 273.

e vorgeschlagen worden. In seiner strengsten, von P o p p e r gegebenen Formulierung ist der Bewährungsgrad "nichts weiter als ein Maß des Grades, in dem eine Hypothese h geprüft worden ist, u n d des Grades in dem sie diese Prüfungen bestanden hat. Er darf daher nicht als Grad der Rationalität unseres Für w a h r h a l t e n s der Hypothese h interpretiert werden; wir wissen ja sogar, daß stets $C(h,e) = 0$ gilt, wenn h logisch wahr ist. Der Bewährungsgrad ist vielmehr ein Maß der Rationalität der versuchsweisen A n n a h m e einer problematischen Vermutung - im Bewußtsein, daß es sich zwar nur um eine Annahme handelt, aber um eine, die scharf und gründlich geprüft worden ist."²⁸³⁾ In der implizierten Forderung nach einer scharfen und gründlichen Hypothesenprüfung sieht P o p p e r dann auch den entscheidenden Unterschied zwischen dem Begriff des Bewährungsgrades und dem induktionslogischen Konzept des Bestätigungsgrades.²⁸⁴⁾ "Der Induktions- oder Verifikationstheoretiker will E r h ä r t u n g für seine Hypothese. Er hofft, sie durch sein Tatsachenmaterial e z u s t ä r k e n: er sucht B e s t ä r k u n g, S i c h e r u n g - "Confirmation". Bestenfalls wird er einsehen, daß wir bei der Auswahl von e in dem Sinne objektiv sein müssen, daß wir ungünstige Fälle nicht ignorieren, und daß e Angaben über unser g e s a m t e s Beobachtungswissen enthalten muß, sei es nun günstig oder ungünstig ... Im Gegensatz zu diesem induktivistischen Standpunkt behaupte ich, daß $C(h,e)$ nur dann als Grad der Bewährung von h durch e interpretiert werden darf, wenn e die Ergebnisse unserer ernsthaften Bemühungen ausspricht, h z u w i d e r l e g e n.

283) P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 369.

284) Vgl. C a r n a p, Rudolf: Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit, a.a.O.

... Doch wenn e n i c h t aus Angaben über unsere ernsthaften Versuche, h zu widerlegen, besteht, dann ist es reine Selbsttäuschung, wenn wir meinen, wir könnten C (h,e) als Grad der Bewährung oder irgend etwas Ähnliches interpretieren."²⁸⁵⁾

Unabhängig davon, welcher objektive Bewertungsmaßstab zur Ordnung von Planungsinformationen gewählt werden sollte, werden seine Anwendungsbedingungen umso eher erfüllt sein, je stärker die planmäßigen Aktionen zugleich als planvolle Experimente ausgestaltet werden, je mehr also die Planungsmodelle prüfbar formuliert und je eingehender und methodischer sie aufgrund der gewonnenen Erfahrungen überprüft werden. Wenn demgegenüber behauptet wird, daß Experimente im Bereich der Aktionssysteme, insbesondere der Unternehmungen, kaum im Rahmen des Möglichen liegen,²⁸⁶⁾ so ist zu entgegenen, daß jede planmäßige Aktion ohnehin unvermeidlich ein Versuch ist, so daß es darauf ankommt, die mit dem Risiko des Scheiterns verbundene Chance des Lernens zu erkennen und besser, als es bisher geschehen ist, zu nutzen.²⁸⁷⁾

Die Unterschiede, die neben den dargelegten Gemeinsamkeiten zwischen den Planungsprozessen organismischer Aktionssysteme bestehen und eine Abgrenzung und Kennzeichnung der problematischen Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse überhaupt erst zweckmäßig erscheinen lassen, sind im Bereich der verfügbaren (gespeicherten) Planungsnachrichten und der

285) P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 372.

286) Vgl. z.B. M a t t e s s i c h, Richard: Unternehmensforschung, a.a.O., S. 418.

287) Vgl. dazu u.a. das Kapitel "Management as Experiment" bei M o r r i s, William T.: Management Science in Action. Homewood, Ill., 1963, S.132 ff.

angewandten Planungsprogramme nachzuweisen. Sie legen eine Klassifikation der Planungsprozesse organismischer Aktionssysteme nahe, die neben der Klasse der problematischen Planungsprozesse als weitere Teilklasse die einfachen (unproblematischen) Planungsprozesse umfaßt.

Danach sind die einfachen Planungsprozesse dadurch gekennzeichnet,²⁸⁸⁾

- (1) daß die Nachrichtenspeicher der Planungssysteme geordnete Mengen von Zuordnungsbefehlen und Steuerungsprogrammen aufweisen, deren empirisch bewährte Elemente hinsichtlich ihrer Anwendungsbedingungen und Auswirkungen wohlspezifiziert sind,
- (2) daß diese Nachrichtenmengen bekanntermaßen den jeweils gesuchten Zuordnungsbefehl bzw. das jeweils gesuchte Steuerungsprogramm, dessen Ausführung bei den gegebenen und / oder erwarteten Randbedingungen in der Außenwelt der Organismen zur Realisation des optimalen Endzustandes bzw. Verhaltens der Außenwelt führen soll, als Element enthalten, und
- (3) daß das jeweils gesuchte Element an Hand des gesetzten Aktionszieles und der Datenparameter durch programmgesteuerte Suchoperationen in der Menge der hinsichtlich ihrer Anwendungsbedingungen und Auswirkungen wohlspezifizierten Zuordnungsbefehle und Steuerungsprogramme nach einer endlichen Anzahl von Schritten identifiziert wird. Die Vollzugsplanungsprogramme in einfachen (unproblematischen) Planungsprozessen sind Suchprogramme.

288) Vgl. dazu die Ausführungen über einfache Fragebeantwortungsprozesse, S. 80 f.

Dagegen weisen die informationellen Ausgangszustände problematischer Planungsprozesse keine Metaplanungsinformationen über gespeicherte und als Lösungen von Vollzugsplanungsaufgaben zu interpretierende Zuordnungsbe-
fehle und Steuerungsprogramme auf. Infolgedessen können sich problematische Vollzugsplanungsprozesse im Gegen-
satz zu den einfachen Vollzugsplanungsprozessen nicht in der "Zuordnung eines als "Lösung" zu interpretierenden Ausgabesignals zu einem als "Aufgabe" interpretierten Eingabesignal"²⁸⁹⁾ erschöpfen. Sie müssen vielmehr programmgesteuerte Operationsfolgen umfassen, durch die zunächst erst einmal mögliche Lösungen der Vollzugsplanungsaufgaben in Verbindung mit prognostischen Außenweltmodellen entworfen und anschließend daraufhin ge-
prüft werden können, ob sie tatsächlich eine Lösung dar-
stellen.

Im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse handelt es sich bei den möglichen Lösungen eines Vollzugsplanungsproblems um eine Menge von Modellen $'A' = \{ 'a_i' \}$, ($i = 1, \dots n$), deren Elemente in einer Abbildungsbeziehung zu den Elementen einer Menge elementarer und / oder komplexer Realisationsprozesse $A = \{ a_i \}$ stehen, so daß jedes Element $'a_i'$ der Menge $'A'$ ein Modell des Elementes a_i der Menge A ist. Wie alle in Informationsverarbeitungsprozessen auftretenden Modelle gehören auch diese entweder der Klasse der internen begrifflichen Modelle²⁹⁰⁾ oder der Klasse der externen semantisch interpretierten symbolischen Modelle²⁹¹⁾

289) Siehe FN 141

290) Zum Begriff des internen begrifflichen Modells vgl. u.a. Frank, Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S. 119 ff.

291) Siehe dazu K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S.754 ff. W i l d, Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 51 f., 77 ff. und die dort umfangreich zitierte Literatur.

an. Einem externen Beobachter und damit einer wissenschaftlichen Erfassung sind aber lediglich die semantisch interpretierten symbolischen Modelle zugänglich. Von ihnen wird daher anschließend ausschließlich die Rede sein, so daß auch unter der Menge der möglichen Lösungen eines Vollzugsplanungsproblems organismischer Aktionssysteme fortan stets eine Menge semantisch interpretierter symbolischer Modelle elementarer und / oder komplexer Realisationsprozesse zu verstehen ist. Dabei ist zu beachten, daß interne begriffliche Modelle mit Hilfe geeigneter sprachlicher Mittel jederzeit ohne größeren Informationsverlust in externe semantisch interpretierte symbolische Modelle überführt werden können. Wenngleich auch die höchstentwickelten menschlichen Sprachen den im perzeptiv-operativen Geschehen geleisteten Aufbau von internen Außenweltmodellen aus einem Partialmodellrepertoire keineswegs in *e i n d e u t i g e r* (oder gar wechselseitig eindeutiger) Weise in Zeichenverknüpfungen zu übertragen gestatten - dieser Idealfall dürfte nur bei künstlichen Organismen erreichbar sein -, so kann doch der Mensch, der sich (durch Aktivierung seiner Effektoren) eines sprachlichen Zeichensystems bedient, hierdurch die sich in seinem Innern aufbauenden Kontexte von Partialmodellen "zum Ausdruck" bringen, sie also in Nachrichten für einen Kommunikationspartner umformen, in dessen operativem Zentrum nach dem Empfang dieser Nachrichten entsprechende Kontexte von Partialmodellen ausgelöst werden, dies allerdings stets nur unter der Voraussetzung, daß die Zeichenzuordnung zu den Partialmodellen hinreichend konventionalisiert ist."²⁹²⁾

292) S t a c h o w i a k, Herbert: Denken und Erkennen im kybernetischen Modell, a.a.O., S. 33 f.

Jedes Modell 'a_i' besteht aus singulären und in der Regel wenigstens numerisch allgemeinen Sätzen, die das Verhalten eines oder mehrerer Realisatoren des jeweiligen Organismus bei bestimmten, von den steuernd-zurechnenden Funktionseinheiten einstellbaren Steuerstellungen und Steuerstellungssequenzen darstellen. In den einfachsten Fällen, in denen ein einzelner Realisator R_j einen elementaren Realisationsprozeß ausführt, so daß er bei einer Steuerstellung (einem einzelnen Input) s_i mit einem Output r_i auf die Außenwelt eines Organismus einwirkt, und der Realisationsprozeß zu dem auch noch algebraisch dargestellt werden kann, sind die Modelle Ausdrücke der Form

$$'r_{ij} = E_j (s_{ij})',$$

wobei 'E_j' ein Operator ist, der den Realisator R_j charakterisiert. In komplizierteren Fällen, in denen beispielsweise mehrere Realisatoren gleichzeitig operieren und / oder bei verschiedenen Steuerstellungen nacheinander realisiert wird, handelt es sich um Konjunktionen und / oder Sequenzen solcher oder ähnlicher Ausdrücke.

Eine mögliche Lösung des einem Organismus gestellten Vollzugsplanungsproblems ist ein solches Modell jedoch erst dann, wenn die nachstehend genannten Bedingungen erfüllt sind:

- (1) Der von ihm dargestellte Realisationsprozeß ist geeignet, bei der angestrebten Überführung der Ausgangssituation in die optimal erachtete Endsitua-

tion²⁹³⁾ die Rolle eines kausalrelevanten Umstandes²⁹⁴⁾ zu spielen, so daß sein (e) Output(s) bei den in der Außenwelt geltenden Gesetzmäßigkeiten den spezifischen Randbedingungen einer möglichen Transformation angehört (angehören).

(2) Der repräsentierte Realisationsprozeß liegt im Rahmen des vom Organismus beherrschten Aktionsrepertoires und ist im beabsichtigten Aktionszeitpunkt ausführbar. Das ist der Fall, wenn

(21) jeder im Modell als aktionsfähig erfaßte Realisator des Organismus im Realisationszeitpunkt tatsächlich einsetzbar ist,

(22) die Funktion jedes erfaßten Realisators vom Modell allgemein zutreffend charakterisiert wird und

(23) die im Modell als Antecedensbedingung(en) der Realisationsfunktion(en) gesetzte(n) Steuerstellung(en) den Funktionsbereich der steuernd-zuordnenden Funktionseinheiten des Organismus nicht überschreitet (überschreiten).

Die Menge der möglichen Lösungen $'A' = \{ 'a_1' \}$ des einem Organismus gestellten Vollzugsplanungsproblems spezifiziert dann einerseits eine Anzahl aktionsrelevanter Bedingungen oder Bedingungskonstellationen in der Außenwelt des Organismus, die von seinem Realisatoren alternativ herstellbar sind (Aktionsparameter).²⁹⁵⁾

293) Zur Interpretation des Handelns als Überführung einer Ausgangs- in eine Endsituation vgl. K e m p s k i, Jürgen von: Handlung, Maxime und Situation. Studium Generale 1954, S. 60 - 68.

294) A l b e r t, Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 62.

295) K o s i o l, Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 81.

Andererseits ordnet sie jeder von ihnen einen oder mehrere Realisatoren mit bestimmten Funktionen zu und markiert zugleich die zugehörigen Steuerstellungen und Steuerstellungssequenzen, die als Antecedensbedingungen der realisierenden Eingriffe in die Außenwelt durch die Steuerungs- und Zuordnungseinheiten des Organismus alternativ herbeizuführen sind.

Jedes prognostische Außenweltmodell, das bei der Lösung eines Vollzugsplanungsproblems im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse Anwendung findet, umfaßt eine situationsgebundene Komponente in Form eines singulären Außenweltmodells 'd', dessen Funktion in der Darstellung desjenigen Ausschnitts d der aktionsrelevanten Randbedingungen in der Außenwelt des Organismus besteht, den dieser als nicht manipulierbar ansieht und daher als gegeben hinnimmt (Datenparameter). Die zweite, zentrale Komponente jedes prognostischen Außenweltmodells eines Organismus ist ein System 'f' allgemeiner, hypothetischer Sätze mit empirischem Geltungsanspruch. Sie behaupten, "daß unter bestimmten (allgemein charakterisierten) Bedingungen bestimmte (allgemein charakterisierte) Konsequenzen zu erwarten sind"²⁹⁶, und sind dadurch ausgezeichnet, daß die für den Organismus bedeutungsvollen Realisationsergebnisse (Reaktionsparameter)²⁹⁷ in den Geltungsbereich ihrer Dann-Komponenten fallen, während die gegebenen (Datenparameter) und die realisierbaren Randbedingungen (Aktionsparameter) in dem durch die Wenn-Komponenten abgegrenzten Anwendungsbereich des Systems 'f' liegen. Aufgrund dieser Eigenschaften ist das System 'f' in der Lage, und darin

296) A l b e r t, Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 24.

297) K o s i o l, Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 81.

besteht seine Funktion im Rahmen des Prognosemodells, jedem geordneten Paar (' a_i ', ' d '), bestehend aus dem Modell ' a_i ' des Realisationsprozesses (der Handlungsalternative) a_i , ' a_i ' $\in$ ' A ', $a_i \in A$, und dem in der Anwendungssituation gültigen Modell der Datenparameter ' d ', ein Element ' r_i ' (unter entsprechenden Bedingungen auch mehrere Elemente) einer Menge von Prognosen ' R ' zuzuordnen, das über das bei den spezifischen Randbedingungen (a_i , d) zu erwartende Realisationsergebnis r_i , $r_i \in R$, aussagt. Das Satzsystem ' f ' kann somit als eine Abbildung aufgefaßt werden, deren Vorbereich die Menge der einzelnen Satzknüpfungen (' a_i ', ' d ') über die gegebenen und realisierbaren spezifischen Randbedingungen und deren Nachbereich die Menge ' R ' der Prognosen über die zu erwartenden spezifischen Handlungsfolgen bildet.

Unter günstigen Bedingungen sind die Sätze des Systems ' f ' von spezifischer Allgemeinheit. Sie erheben dann einen raumzeitlich uneingeschränkten empirischen (realen) Geltungsanspruch für eine unbegrenzte Anzahl von Fällen²⁹⁸⁾ und ermöglichen aufgrund ihres nomologischen (gesetzesmäßigen) Charakters theoretisch fundierte Prognosen spezifischer Ereignisse. Eine theoretisch fundierte Prognose eines spezifischen Ereignisses wird nämlich gegeben, indem aus u n i v e r s e l l e n, g e s e t z e s m ä ß i g e n V o r d e r s ä t z e n, deren Anwendungsbedingungen realisiert sind, und aus singulären Sätzen (spezifischen Randbedingungen), die die besondere Situation spezifizieren, ein singulärer Nachsatz progressiv deduziert wird, der das zukünftige

298) Vgl. P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 34 f.

Ereignis beschreibt.²⁹⁹⁾

Daraus kann gefolgert werden, daß die generellen Sätze der sog. idealtheoretischen Satzsysteme zur theoretischen Prognose spezifischer Ereignisse nicht geeignet sind. Idealtheorien haben keinen nomologisch-hypothetischen (empirisch-kognitiven), sondern analytisch-konditionalen Charakter.³⁰⁰⁾ Sie behaupten keine gesetzesmäßigen Beziehungen und Ereigniszusammenhänge zwischen bestimmten (allgemein gekennzeichneten) empirischen Bedingungen und bestimmten (allgemein gekennzeichneten) empirischen Konsequenzen, sondern liefern stattdessen Darstellungen möglicher, empirisch denkbarer Konstellationen und Abläufe,³⁰¹⁾ deren empirische Realisierungsbedingungen unspezifiziert bleiben.³⁰²⁾ Idealtheoretische

299) Vgl. P o p p e r, Karl Raimund: Das Elend des Historizismus, a.a.O., S. 96 f. Zur logischen Struktur theoretisch fundierter Prognosen vgl. ferner A l - b e r t, Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 61 ff. P o p p e r, Karl Raimund: Naturgesetze und theoretische Systeme, a.a.O., S. 96 f. R e - s c h e r, Nicholas: On Prediction and Explanation. British Journal for the Philosophy of Science, Vol. VIII, 1958, S. 281 - 290. S c h e f f l e r, Israel: Explanation, Prediction and Abstraction. British Journal for the Philosophy of Science, Vol. VII, 1957, S. 293 - 309.

300) Vgl. K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 747. K o - s i o l, Erich mit S z y p e r s k i, Norbert und C h m i e l e w i c z, Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 346. W i l d, Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 81 f.

301) Vgl. K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 747, 757 f. K a t t e r l e, Siegfried: Normative und explikative Betriebswirtschaftslehre. Göttingen 1964, S.126 ff. D e r s.: Methodenprobleme der praktischen (normativen) und der theoretischen (explikativen) Betriebswirtschaftslehre. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 18. Jg., 1966, S. 297. K e m p s k i, Jürgen von: Zur Logik der Ordnungsbegriffe in den Sozialwissenschaften, a.a.O., S. 231 f. A n g e r m a n n, Adolf: Entscheidungsmodelle, a.a.O., S. 15 f.

302) A l b e r t, Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 33 f. Siehe auch P a p a n d r e o u, Andreas: Economics as a Science. Chicago-Philadelphia-New York 1958, S. 8 f., 100 ff.

Satzsysteme sprechen also "in analytischen Sätzen von einer denkbaren Welt"³⁰³⁾ und sind als logische Transformationsinstrumente (alternativ-analytische Schemata)³⁰⁴⁾ zu begreifen, deren Ableitungen die im Rahmen der gewählten Bedingungen den notwendigen Implikationen der Prämissen freilegen und somit ausdrücken, was der Fall wäre, wenn die Annahmen empirische Geltung hätten.³⁰⁵⁾ Indem sie als Instrumente "der logischen Möglichkeitsanalyse auf der Basis angenommener Wirklichkeitsverhältnisse"³⁰⁶⁾ Einsichten in die logischen Zusammenhänge zwischen den Annahmen und ihren Konsequenzen vermitteln und Hinweise darauf liefern, welche Annahmen "als empirisch prüfbare Hypothesen formuliert und einer Realtheorie zugrunde gelegt werden müßten, um bestimmte Erklärungen und Prognosen ableiten zu können", erfüllen die Idealtheorien zwar eine nicht zu unterschätzende Funktion im Entdeckungszusammenhang der Realtheoriebildung und praktischen Problemlösung.³⁰⁷⁾ Sie verfehlen jedoch die Realtheorien charakterisierende Aufgabe, "aus der Fülle denkbarer Welten unsere eine tatsächliche Welt durch synthetische Sätze, die an Tatsachen überprüft werden, herauszuheben und darzustel-

303) K a t t e r l e, Siegfried: Methodenprobleme der praktischen (normativen) und theoretischen (explikativen) Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S.297.

304) K a d e, Gerhard: Theorie der Spiele und ökonomische Entscheidungsprozesse II. Zeitschrift für Nationalökonomie, 1961/62, S. 413.

305) K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 753. Siehe auch H u t c h i s o n, T.W.: Theoretische Ökonomie als Sprachsystem. Wiederabdruck in: Theorie und Realität, a.a.O., S. 274 f.

306) K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 747.

307) K o s i o l, Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 758. Siehe auch K a d e, Gerhard: Die Grundannahmen der Freistheorie. Berlin - Frankfurt/Main 1962, S. 33 f., 43.

len³⁰⁸⁾ und entbehren infolgedessen der diesen eigenen prognostischen Kraft, durch die Ausschließung bestimmter logisch möglicher Fälle für bestimmte Raum - Zeit - Gebiete die tatsächlich zu erwartenden Ereignisse vorherzusagen. Prognosen sind daher stets lediglich in dem Maße theoretisch fundiert, in dem sie realtheoretisch fundiert sind.

In der Mehrzahl der praktischen Planungssituationen ist jedoch die realtheoretisch fundierte Prognose ein zwar erstrebtes aber unerreichtes Ziel, da die verfügbaren erfahrungsbegründeten Hypothesen nicht von der erforderlichen spezifischen Allgemeinheit sind. Vielmehr kann dort zumeist nur auf Sätze numerischer Allgemeinheit³⁰⁹⁾ zurückgegriffen werden, die auf Erfahrungen über beobachtete Invarianzen innerhalb eines individuellen Raum - Zeit - Bereiches beruhen und lediglich für eine begrenzte Anzahl von Fällen gelten. Voraussagen, die auf ad - hoc - Hypothesen über die Fortdauer gewisser Quasi-Invarianzen im Anwendungsbereich gestützt werden (realtheoretisch unfundierte Prognosen), bezeichnet man auch als Projektionen.³¹⁰⁾ "Im Hinblick auf eine prognostische Verwendbarkeit derartiger Erfahrungssätze ist es erforderlich, sie wie nomologische Hypothesen zu behandeln und damit ihren Geltungsanspruch zu erhöhen. Hierbei ist insbesondere der Umstand zu beachten, daß für die Bestätigung von Gesetzen auch immer nur endlich viele Testfälle zur Verfügung stehen."³¹¹⁾

308) K a t t e r l e, Siegfried: Methodenprobleme der praktischen (normativen) und der theoretischen (explikativen) Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 297 f.

309) Vgl. P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 34 f.

310) Vgl. A l b e r t, Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 63 f.

311) K o s i o l, Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 94.

In der Entwurfsphase der problematischen Vollzugsplanungsprozesse organismischer Aktionssysteme kann die Informationsverarbeitung nur in wiederkehrenden und daher gut überschaubaren Planungssituationen auf die Spezifikation der Daten- und Aktionsparameter eines gegebenen Systems allgemeiner Erfahrungssätze beschränkt werden ebenso wie die Feststellung der Optimaleigenschaft einer vorgeschlagenen Handlungsalternative nur bei häufig auftretenden und daher in der Regel wohlstrukturierten Problemen auf die Ausführung logischer denknotwendiger Operationen im Rahmen eines Entscheidungsmodells reduziert werden kann. In den übrigen Fällen schlechter strukturierter Vollzugsplanungsprobleme umfaßt die Entwurfsphase dagegen komplexere Informationsverarbeitungsprozesse, die nach der heuristischen Methode von Versuch und Irrtum arbeiten und deren aufeinander folgende Such- und Prüfphasen aufs engste mit denjenigen Prüfprozessen verknüpft sind, die die Feststellung der Optimaleigenschaft möglicher Lösungen zum Gegenstand haben. Die Planungsprogramme sind demgemäß heuristische Programme, deren Komponenten die heuristischen Regeln und Verfahren der unvollständigen Analyse, der Problemzerlegung und Lösungsplanung unter Berücksichtigung der Problemstruktur, der Analogie und der kommunikativen Problemlösung unter Verwendung von Stoppregeln sind, die bereits an anderer Stelle ausführlich charakterisiert wurden.³¹²⁾

Gesucht ist letztlich eine Kombination eines prognostischen Außenweltmodells mit einem Modell eines ausführbaren Realisationsprozesses, die zwei Bedingungen genügen soll. Einmal soll ihr Ableitungszusammenhang

312) Vgl. S. 88 ff.

in Verbindung mit dem gesetzten Aktionsziel erweisen, daß der abgebildete Realisationsprozeß bei den Umweltbedingungen und empirischen Regelmäßigkeiten, die durch das prognostische Außenweltmodell repräsentiert werden, Realisationsfolgen erwarten läßt, die im Lichte der Zielsetzung optimal sind. Zum anderen soll sie hinreichend verläßlich sein, so daß die angestrebten Realisationsfolgen mit hinreichender Gewißheit zu erwarten sind und demgemäß die Steuerbefehle bzw. Steuerungsprogramme, die aus der Modellkombination und dem ursprünglichen Imperativ des Aktionszieles ableitbar sind, der Steuerungs- und Zuordnungseinheit als abgeleitete Imperative gesetzt werden können.

Und sie wird im Falle vergleichsweise schlecht-strukturierter Vollzugsplanungsprobleme im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse nur dadurch gewonnen, daß die nachstehend grob skizzierte, von Programmschleifen durchsetzte Sequenz heuristischer Such- und Prüfprozesse durchlaufen wird:

- (1) An Hand der gegebenen Zielsetzung, der anfänglich vorhandenen Außenweltdaten und der vorliegenden Informationen über verfügbare Realisationsprozesse einerseits sowie der von der motivationalen Funktionseinheit gestellten Verläßlichkeitsforderungen andererseits wird die Suche nach einem System bzw. mehreren äquifinalen³¹³⁾ Systemen allgemeiner Erfahrungssätze (allgemeiner Außenweltmodelle) betrieben, in dessen (deren) Anwendungsbereich das Vollzugsplanungsproblem in seiner

313) Zum Begriff der Äquifinalität vgl. B e r t - l a n f f y, Ludwig von: An Outline of General System Theory, a.a.O., S. 157 ff.

anfänglichen Formulierung fällt und dessen (deren) Verlässlichkeitsgrad, der ein Bestätigungs- oder Bewährungsgrad ist, die Verlässlichkeitsbedingung erfüllt. Sofern die Verlässlichkeitsbeurteilung objektiviert ist, so daß ein objektiver Verlässlichkeitsgrad (Bestätigungs- oder Bewährungsgrad) gefordert wird und festgestellt werden kann,³¹⁴⁾ wird sie von der planenden operativen Funktionseinheit durchgeführt. Anderenfalls ist sie von der zielsetzenden Funktionseinheit vorzunehmen, die einem oder mehreren der vorgelegten allgemeinen Außenweltmodelle aufgrund von Informationen über ihre bisherige Verlässlichkeit unter Übernahme des damit verbundenen Risikos eine hinreichende Verlässlichkeit zuerkennt und es (sie) als akzeptables Planungsinstrument stipuliert.³¹⁵⁾ Eine Einschaltung der zielsetzenden Funktionseinheit kann in diesem Stadium auch dann erforderlich werden oder zweckmäßig sein, wenn das Aktionsziel vollständig oder teilweise nicht prüfbar (operational) definiert ist, so daß nicht ausgemacht werden kann, welche Dann-Komponenten ein aktionsrelevantes allgemeines Außenweltmodell aufweisen sollte.

(2a) Sofern die Suche ergebnislos verläuft, wird entweder die Lösungsarbeit eingestellt oder das Vollzugsplanungsproblem durch Präzisierung der Außenweltdaten, durch Verbesserung der Informationen

314) Die damit verbundenen wissenschaftslogischen und wahrscheinlichkeitstheoretischen Probleme sind gegenwärtig teilweise noch ungelöst und umstritten. Vgl. z.B. P o p p e r, Karl Raimund: Logik der Forschung, a.a.O., S. 106 ff, 268 ff., 339 ff.

315) Zum Begriff der Stipulation vgl. M o r r i s, William T.: Management Science in Action, a.a.O., S. 106 ff.

über ausführbare Realisationsprozesse, durch eine Änderung der Zielsetzung und (oder) eine Herabsetzung der Verlässlichkeitsforderungen, die in Kommunikation mit der motivationalen Funktionseinheit erfolgen (erfolgt), adäquat umformuliert.

- (2b) Sofern die Suche entweder unmittelbar oder nach einer adäquaten Umformung des Vollzugsplanungsproblems erfolgreich war, wird, soweit noch nicht geschehen, die Anwendungssituation jedes als aktionsrelevant geltenden allgemeinen Außenweltmodelles in Form seiner Aktionsparameter sowie seiner gegebenen und / oder erwarteten Datenparameter zutreffend spezifiziert, so daß die Spezifikation im Falle mehrerer wahrscheinlicher Umweltkonstellationen mehrere singuläre Außenweltmodelle der Datenparameter umfaßt. Da die Verlässlichkeit einer Prognose nicht nur von der Verlässlichkeit des bei ihrer Deduktion verwandten allgemeinen Außenweltmodells bestimmt wird, sondern auch von der Verlässlichkeit der singulären Außenweltmodelle abhängig ist, sind auch in diesem Stadium Verlässlichkeitsbeurteilungen vorzunehmen. Dabei würde man ein singuläres Außenweltmodell der Datenparameter als absolut verlässlich zu bezeichnen haben, wenn es sämtliche wahrscheinlichen Umweltkonstellationen zutreffend spezifizierte. Eine absolute Verlässlichkeit ist aber weder erfüllbar noch prüfbar, so daß sinnvoll nur eine hinreichende Verlässlichkeit gefordert werden kann, in dem Sinne, daß ein hinreichend verlässliches Modell wahrscheinlicher Umweltkonstellationen neben solchen Umweltkonstellationen, die unter dem Aspekt der Zielerreichung günstig sind, auch diejenigen abbilden sollte,

die eine Zielrealisation gefährden könnten, und daß es hinsichtlich der letzteren Ausdruck ernsthafter und kritischer Bemühungen um eine möglichst vollständige Erfassung sein sollte.

- (3) An Hand der präzisierten Daten- und Aktionsparameter wird anschließend festgestellt, ob die Anwendungsbedingungen des jeweiligen allgemeinen Außenweltmodells tatsächlich vollständig erfüllt sind.
- (4a) Sofern diese Prüfung von keinem der vorgeschlagenen allgemeinen Außenweltmodelle bestanden wird, wird die Lösungsarbeit entweder abgebrochen oder erneut bei (1) aufgenommen.
- (4b) Sofern diese Prüfung positiv ausfällt, werden aus jeder als anwendbar erwiesenen Modellkombination eines prognostischen Außenweltmodells und einer Menge von möglichen Lösungen (von Modellen ausführbarer, aktionsrelevanter Realisationsprozesse) alternative Prognosen abgeleitet, so daß jede alternative Prognose als Einzelprognose eine (oder, sofern das prognostische Außenweltmodell, mehreren wahrscheinlichen Umweltkonstellationen entsprechend, mehrere singuläre Außenweltmodelle der Datenparameter umfaßt, als Prognosemenge mehrere) bei einer Handlungsalternative erreichbare Endsituation(en) beschreibt.
- (5) Danach werden die gestellten Einzelprognosen oder Prognosemengen daraufhin geprüft, ob sie dem Aktionsziel entsprechen. Ist das Aktionsziel in diesem Stadium immer noch unvollständig oder teilweise nicht prüfbar formuliert, so daß durch einen

Vergleich mit den prognostizierten Merkmalen der Konsequenzen einer Handlungsalternative nicht eindeutig ausgemacht werden kann, ob diese im Sinne der zielsetzenden Funktionseinheit als Lösung anzusehen ist oder nicht, so ist spätestens zu diesem Zeitpunkt ein Kommunikationsprozeß zwischen der planenden operativen Funktionseinheit und der motivationalen Funktionseinheit zwecks Präzisierung der Zielsetzung einzuleiten. Gelingt es der motivationalen Einheit nicht, eine lösungsentcheidende Zieldefinition zu geben, so geht der Kommunikationsprozeß in einen kommunikativen Problemlösungsprozeß³¹⁶⁾ über, in dessen Verlauf der zielsetzenden Einheit die alternativ gestellten Prognosen oder Prognosemengen zur Entscheidung übermittelt werden.

- (6a) Sofern lediglich eine alternative Prognose die Zielbedingungen erfüllt und dadurch eine Handlungsalternative eindeutig als optimal qualifiziert wird, wird aus dem gegebenen Ableitungszusammenhang, der das Aktionsziel als ursprünglichen Imperativ umfaßt, der optimale Steuerbefehl oder das optimale Steuerungsprogramm als abgeleiteter Imperativ deduziert und der Zuordnungs- oder Steuerungseinheit zur Ausführung übertragen.
- (6b) Sofern mehrere alternative Prognosen den Zielbedingungen entsprechen, was z.B. bei der Anwendung von

316) Vgl. dazu S. 108 ff. und S. 126 ff.

Nominalskalen der Fall sein kann,³¹⁷⁾ und eine Menge zulässiger Lösungen bilden, die sich lediglich durch den Grad der hinreichenden Verlässlichkeit unterscheiden, wird die verlässlichste Alternative gewählt und dann nach (6a) verfahren. Unterscheiden sie sich aber im Grad der Zielerreichung bei gleichen oder verschiedenen Verlässlichkeitsgraden, so müssen durch Kommunikation mit der motivationalen Funktionseinheit verschärfte, lösungsentscheidende Bedingungen erlangt werden, mit denen dann eine eindeutige Lösung herbeigeführt und anschließend nach (6a) verfahren wird.

- (6c) Sofern im Falle mehrerer wahrscheinlicher Umweltkonstellationen keine Handlungsalternative in dem Sinne optimal ist, daß sie bei allen Umweltkonstellationen zur Zielerreichung führt, jedoch mindestens eine Handlungsalternative dadurch ausgezeichnet ist, daß sie bei einigen Umweltkonstellationen die angestrebte Endsituation realisiert, wird in der Regel geprüft, ob nicht durch

317) Zur Einteilung der Maßskalen vgl. A d a m, Adolf: Messen und Regeln in der Betriebswirtschaft, a.a.O., S. 17 ff. C o o m b s, C.H., H.R a i f f a and R.M. T h r a l l: Some Views of Mathematical Models and Measurement Theory. In: Decision Processes. Ed. by R.M. T h r a l l, C.H. C o o m b s and R.L. D a v i s. New York 1954, S. 19 - 37. G ä f g e n, Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O., S.144 ff. K l o i d t, Heinrich: Grundsätzliches zum Messen und Bewerten in der Betriebswirtschaft. In: Organisation und Rechnungswesen, a.a.O., S.295 f. P f a n z a g l, J.: Die axiomatischen Grundlagen einer allgemeinen Theorie des Messens. Würzburg 1959. S c h u l z e, Hans-Herbert: Zum Problem der Messung des wirtschaftlichen Handelns mithilfe der Bilanz. Berlin 1966, S.69 ff. S t e v e n s, S.S.: On the Theory of Scales of Measurement. Science, Vol. 103, 1946, S. 677-680. S z y p e r s k i, Norbert: Zur Problematik der quantitativen Terminologie in der Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 63 ff.

zusätzliche regelnde Eingriffe des Organismus in die Außenwelt die bei den restlichen Umweltkonstellationen wirksamen Störeinflüsse eliminiert werden können, so daß die derart ergänzte Handlungsalternative die Optimaleigenschaft erhält.³¹⁸⁾ Das setzt voraus, daß die gegebene Modellkombination dahingehend ergänzt und modifiziert wird, daß ihre singulären Komponenten auch noch eine Menge S von Störungen s_k , $s_k \in S$, und eine Menge M von regelnden Gegenmaßnahmen m_l , $m_l \in M$, spezifizieren und das allgemeine Außenweltmodell die Ableitung einer hinreichend verlässlichen Prognose der jeweiligen Endsituation $r_{i,j,k,l}$ gestattet, $r_{i,j,k,l} \in R$, die zu erwarten ist, wenn der Realisationsprozeß a_i , $a_i \in A$, bei einer Umweltkonstellation d_j , $d_j \in D$, ausgeführt und dem dabei wirksamen Störeinfluß s_k mit einer regelnden Gegenmaßnahme m_l begegnet wird. Das allgemeine Außenweltmodell muß also, mit anderen Worten, dahingehend ergänzt und modifiziert werden, daß es eine Abbildung der Produktmenge $'A'X'D'X'S'X'M'$ in die Menge $'R'$ der Prognosen möglicher Endsituationen leistet. Sofern die Konstruktion einer solchen Modellkombination gelungen ist, wird dann nach (4b) verfahren.

(6d) Sofern nach (5) keiner Handlungsalternative die Optimaleigenschaft zuerkannt werden kann und das Vorgehen nach (6c) nicht möglich ist oder sofern auch (6c) zu keiner Lösung des gestellten Vollzugsplanungsproblems führt, wird entweder die Suche nach ausführbaren, aktionsrelevanten Realisations-

318) "Regulation achieves a "goal" against a set of disturbances." A s h b y, William Ross: Requisite variety and its implications for the control of complex systems, a.a.O., S. 98.

prozessen vertieft und nach der Entdeckung weiterer Handlungsalternativen in die Prognose und Prüfung nach (4b) und (5) eingetreten, oder aber die Sequenz von Such- und Prüfprozessen wird, beginnend mit der Suche nach anwendbaren und hinreichend verlässlichen allgemeinen Außenweltmodellen, erneut durchschritten, bis der Vollzugsplanungsprozeß entweder durch die Entdeckung einer Lösung oder durch eine Stopppregel³¹⁹⁾ sein Ende findet.

1213232. Problematische Planungsprozesse im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse

12132321. Die Planungsfunktion im Aktions- und Potentialstrukturierungsgefüge der Aktionssysteme der Organismenklasse (Modell IV b)

Die Aktionssysteme der Organismenklasse betreiben eine aktive Anpassung im Sinne einer aktiven "Optimierung des Gleichgewichts zwischen eigenen Systemzuständen und äußeren Umständen"³²⁰⁾ lediglich durch Planung ihrer absichtsvollen Eingriffe in die Außenwelt und durch Lernen, d.h. durch Verbesserung ihres Repertoires an Außenweltmodellen und Aktionsprozessen entsprechend früheren Erfolgen oder Mißerfolgen. Dabei findet Lernen eines Aktionssystems seinen Niederschlag in der Tatsache, daß es bei einem bestimmten Ziel auf bestimmte äußere Umstände nicht mehr wie zuvor mit

319) Zur Funktion der Stopppregeln in Problemlösungsprozessen vgl. S. 107 ff.

320) Vgl. H a s e l o f f, O.W.: Einige Hypothesen zur Struktur von Lernprozessen, a.a.O., S. 19.

einem Realisationsprozeß a_1 , sondern mit einem im Sinne der Zielverwirklichung adäquateren Realisationsprozeß a_2 , $a_1 \neq a_2$, reagiert, ohne daß die Systemstruktur, abgesehen von den informationellen Systemzuständen, eine Veränderung erfahren hätte. Da im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse neben dem Lernen keine weitere adaptive Strategie der Verhaltensänderung angewendet wird, können diese als Teilklasse der adaptiven Systeme aufgefaßt werden, das sind Systeme, die auf der Grundlage der Rückkopplung ihr Verhalten durch Anpassung ihrer Parameter verbessern.³²¹⁾

Demgegenüber bedienen sich die selbstorganisierenden³²²⁾ Aktionssysteme der Organisationenklasse bei ihren zielstrebigen Verhaltensänderungen einer weiteren Strategie. Sie besteht in der planvollen Veränderung der dauerhaften Systemstruktur, d.h. der Anzahl der Elemente der Funktionseinheiten (jetzt besser: funktionalen Teilsysteme), der Eigenschaften dieser Elemente und der sie dauerhaft verknüpfenden Relationen,³²³⁾ und führt über eine Veränderung des Übertragungsverhaltens (der Funktion)³²⁴⁾ der funktionalen Teilsysteme infolge der zwischen den Teilsystemen bestehenden und / oder hergestellten Verknüpfungen zu

321) Vgl. A c k o f f, Russel L. with the collaboration of Shiv K. G u p t a and J. Sayer M i n a s: Scientific method; optimizing applied research decisions. New York - London 1962, S.398.

322) Vgl. A c k o f f, Russel L. with the collaboration of Shiv K. G u p t a and J. Sayer M i n a s: Scientific method; optimizing applied research decisions, a.a.O., S. 398. Dazu eingehend u.a. Y o v i t s, M.C., G.T. J a c o b s und G.D. G o l d s t e i n: Self-Organizing Systems, Washington 1962.

323) Zum Systembegriff vgl. S. 62 ff.

324) Zu den Funktionen sind auch die sog. Stufenfunktionen (step-functions) zu rechnen. Vgl. dazu A s h b y, William Ross: Design for a Brain, a.a.O., S. 87 ff., 272 ff.

einer Veränderung des Gesamtverhaltens des jeweiligen Aktionssystems. Der Vorgang der strukturellen Anpassung eines Aktionssystems kann demzufolge auch in dem Sinne gedeutet werden, daß einer oder mehreren ihrer Funktionseinheiten durch eine Veränderung ihrer Struktur eine andere, durch die jeweils geltenden empirischen Invarianzen bestimmte Funktion dauerhaft zugeordnet wird, so daß die vorgenommene(n) Veränderung(en) im bestehengebliebenen oder ebenfalls geänderten Funktionszusammenhang des Aktionssystems zur beabsichtigten Veränderung des Gesamtverhaltens führt (führen). Macht man sich bewußt, daß die Aktionssysteme der Organisationenklasse zielgerichtete Gebilde sind, die eine zweckmäßige Ordnung aufweisen,³²⁵⁾ und faßt man den von S c h w e i t z e r geprägten Begriff des Potentialgefüges³²⁶⁾ etwas allgemeiner, so daß dabei von den spezifisch physikalischen, physiologischen und psychologischen Besonderheiten der Elemente abstrahiert wird, dann wird deutlich, daß der Vorgang der strukturellen Anpassung eines Aktionssystems als ein Vorgang der Gebildestrukturierung oder Potentialstrukturierung aufzufassen ist.³²⁷⁾

Im Gegensatz zur Potentialstrukturierung (Gebildestrukturierung) ist die Aktionsstrukturierung (Prozeßstrukturierung) kein spezifisches Merkmal der

325) Unter Organisationen werden allgemein zielgerichtete Gebilde verstanden, die eine zweckmäßige Ordnung aufweisen. Vgl. U l r i c h, Hans: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre. Bern 1949, S. 18. Ähnlich auch A c k o f f, Russel L.: The Meaning, Scope and Methods of Operations Research, a.a.O., S. 10 ff.

326) S c h w e i t z e r, Marcell: Probleme der Ablauforganisation in Unternehmungen. Berlin 1964, S. 15 ff.

327) Vgl. K o s i o l, Erich: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S. 186 ff. S c h w e i t z e r, Marcell: Probleme der Ablauforganisation in Unternehmungen, a.a.O., S. 22 f.

Aktionssysteme der Organisationenklasse. "Die nähere Betrachtung von Aktionsstrukturen ergibt, daß sie einen Komplex von Beziehungsarten zwischen den einzelnen Aktionselementen darstellen. Diese Beziehungsarten sind u.a. Folgebeziehungen; sie erscheinen im Aktionsgefüge mit den Elementen als komplexe Relationenverknüpfungen. Unter einer Aktionsstruktur ist daher die komplexe Relationenverknüpfung im Aktionsgefüge zu verstehen."³²⁸⁾ Die Aktionsstrukturierung zielt also auf die Herstellung komplexer Relationenverknüpfungen zwischen den Aktionselementen, so daß gesetzten Aktionszielen entsprochen wird. Sie tritt zwangsläufig auch im Bereich der Aktionssysteme der Organismenklasse auf, sofern diese mehrere Aktionen auszuführen haben und / oder über mehrere Funktionseinheiten einer Funktionsklasse, z.B. über mehrere Realisatoren und Zuordner, verfügen, so daß Folgebeziehungen zwischen den Realisationsprozessen und den dazugehörigen Prozessen der Steuerung (Zuordnung), Informationsaufnahme sowie Informationsverarbeitung festzulegen und Zuordnungen zwischen den auszuführenden Prozessen und den ausführenden Funktionseinheiten sowohl modellmäßig im Rahmen der Vollzugsplanung als auch tatsächlich durch die darauf folgende Befehlserteilung vorzunehmen sind.³²⁹⁾

Da geplante Veränderungen der Potentialstruktur realisiert werden müssen, bedarf jedes Aktionssystem

328) S c h w e i t z e r, Marcell: Beitrag zur optimalen Terminierung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, S. 41.

329) Auf eine ausdrückliche Einführung des Begriffes der Aktionsstrukturierung in das Begriffssystem des Aktionssystems der Organismenklasse im Rahmen des Abschnitts 1213231 wurde aus übergeordneten darstellungs-technischen Gründen verzichtet, obwohl sie begriffssystematisch nahegelegen hätte.

der Organisationenklasse neben Aktionen realisierenden Teilsystemen (Aktionssystemen), deren Funktion in der Ausführung planmäßig gesteuerter Eingriffe in die Außenwelt zum Zwecke der Überführung der jeweiligen Ausgangssituation in eine angestrebte Endsituation besteht, potentialstrukturierender Funktionseinheiten oder Teilsysteme (Strukturrealisierungssysteme), die Potentialstrukturen verändern (verwirklichen), indem sie durch planmäßig gesteuerte Eingriffe in die gegebene Potentialstruktur oder den potentialstrukturellen Zusammenhang der übrigen Teilsysteme das Aktionssystem aus dem jeweiligen potentialstrukturellen Ausgangszustand in den erstrebten potentialstrukturellen Endzustand überführen. Soweit potentialstrukturierende Teilsysteme der Potentialstrukturierung unterworfen werden sollen, müssen weitere potentialstrukturierende Funktionseinheiten oder Teilsysteme vorhanden sein, die als Metapotentialstrukturierungseinheiten oder Metapotentialstrukturierungssysteme die Potentialstrukturierung der Potentialstrukturierungssysteme übernehmen.³³⁰⁾

Die Verwirklichung von Potentialstrukturen erfolgt durch einen oder mehrere der nachstehend genannten potentialstrukturenbildenden und / oder potentialstrukturenlösenden Prozesse:

330) Die Gefahr eines unendlichen Regresses besteht insofern nicht, als an irgendeiner Stelle ein (menschlicher) Organismus als Metapotentialstrukturierungseinheit zum Einsatz kommt, der die erforderlichen Metapotentialstrukturierungsprozesse beherrscht, so daß eine weitere Metapotentialstrukturierung unterbleiben kann.

- (1) Durch die Herstellung neuer oder die Auflösung bestehender dauerhafter Relationen zwischen den gegebenen Elementen der funktionalen Teilsysteme.
- (2) Durch die Veränderung der Eigenschaften der gegebenen Elemente der funktionalen Teilsysteme. Hier ist vor allem auf die höchst bedeutsamen "Veränderungen" hinzuweisen, die an Elementen (Teilsystemen) mit Informationsspeichern, insbesondere also Menschen, dadurch vorgenommen werden können, daß ihnen Dauerbefehle oder Dauerprogramme übertragen werden. Infolge des dauerhaften (organisatorischen)³³¹⁾ Charakters dieser Imperative führt ihre Übertragung zu einer dauerhaften Veränderung des Übertragungsverhaltens dieser Elemente (Teilsysteme), so daß sie auf bestimmte informationelle Inputs, z.B. in Form fallweise (dispositiv)³³¹⁾ erteilter Einzelbefehle oder übertragener Programme, regelmäßig anders reagieren, als wenn ihre "Eigenschaften", d.h. ihr informationeller Zustand, durch die Dauerregelungen nicht verändert worden wären.³³²⁾ Demgegenüber ist die fallweise (dispositive) Übertragung eines Einzelbefehls oder Programms nicht als potentialstrukturierende Maßnahme, sondern als Input eines Elementes oder Teilsystems aufzufassen, das diesen im Rahmen des durch seine Potentialstruktur festgelegten Übertragungsverhaltens in einen bestimmten Output

331) Zur Unterscheidung von Organisation und Disposition vgl. K o s i o l, Erich: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S. 23 ff. S c h w e i t z e r, Marcell: Probleme der Ablauforganisation in Unternehmungen, a.a.O., S. 26 ff. Siehe auch G r o c h l a, Erwin: Automation und Organisation. Wiesbaden 1966, S. 124. G r o c h l a sieht "in der Organisation die Schaffung von Systemen zur Erfüllung von Daueraufgaben."

332) Vgl. dazu auch die Ausführungen über spezielle und generelle Informationen bei K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 172 ff.

transformiert. Im Zusammenhang eines Aktionsgefüges haben die dispositiven Einzelbefehle zwar auch eine strukturierende Wirkung. Dann handelt es sich aber nicht um eine Potentialstrukturierung, sondern stets um eine Aktionsstrukturierung. Sowohl im Falle der dauerhaften (organisatorischen) als auch der fallweisen (dispositiven) Regelungen liegt natürlich eine Zuordnung eines Befehls oder Programms zu einem Element (Teilsystem) vor. Diese formale Übereinstimmung sollte jedoch nicht dazu führen, daß der grundlegende materiale Unterschied zwischen potentialstrukturbildenden (funktionsbestimmenden) Dauerregelungen und potentialstrukturnutzenden (funktionsverwendenden) fallweisen Regelungen übersehen wird.

- (3) Durch den Austausch von Elementen innerhalb des Aktionssystems (Positionswechsel).
- (4) Durch den Austausch von Elementen mit der Außenwelt, so daß ein Systemelement durch ein gleichartiges oder andersartiges Element aus der Außenwelt ersetzt und an die Außenwelt abgegeben wird.
- (5) Durch die Einordnung zusätzlicher Elemente aus der Außenwelt (Vergrößerung) oder durch die Herauslösung vorhandener Systemelemente unter Rückführung in die Außenwelt (Verkleinerung).

Den S t e u e r u n g s - u n d Z u o r d n u n g s - s y s t e m e n der Aktionssysteme der Organisationsklasse fällt dementsprechend neben der Aktionssteuerung und den zuordnenden Eingriffen in den Energieumsatz der Aktionsrealisationssysteme aufgrund von A k t i o n s r e a l i s a t i o n s p r o g r a m -

men oder Aktionsrealisationsbefehlen die weitere Aufgabe zu, einzelnen Potentialstrukturierungsbefehlen (Metapotentialstrukturierungsbefehlen) oder den Befehlsfolgen von Potentialstrukturierungsprogrammen (Metapotentialstrukturierungsprogrammen) plangemäße Steuerstellungen oder Steuerstellungssequenzen im Bereich der Potentialstrukturierungssysteme (Metapotentialstrukturierungssysteme) oder Metapotentialstrukturierungssysteme) zuzuordnen.

Die Informationsprozesse, die von den operativen und den mit der Informationsaufnahme befaßten Teilsystemen der Aktionssysteme der Organisationenklasse zu leisten sind, werden zweckmäßigerweise in zwei Klassen eingeteilt, in die Klasse der aktionsbezogenen Informationsprozesse und in die Klasse der potentialbezogenen (Potentialstruktur- und potentialstrukturierungsbezogenen) Informationsprozesse. Dabei wird davon ausgegangen, daß zu einer einzelnen Aktion neben einem Prozeß der Aktionsrealisation und einem Prozeß der Aktionssteuerung jeweils ein Prozeß der Aktionsplanung, der Aktionskontrolle, der aktionsbezogenen Informationsaufnahme und der Aktionszielsetzung gehört, während eine einzelne Potentialstrukturierung neben einem Prozeß der Potentialstrukturerealisation und einem Prozeß der Potentialstrukturierungssteuerung jeweils einen Prozeß der Potentialstruktur- und Potentialstrukturierungsplanung, der Potentialstruktur- und Potentialstrukturierungskontrolle, der Potentialstruktur- und Potentialstrukturierungserfassung und, sofern die Potentialstrukturierungsaufgabe nicht vollständig aus dem Aktionsziel abgeleitet wer-

den kann, der Potentialstrukturierungszielsetzung umfaßt. Die Gesamtheit der Aktionsphasen und Aktionen eines Aktionssystems (sowohl der Organisationen- als auch der Organismenklasse) kann als Aktionsgefüge bezeichnet werden. Es stellt "einen komplexen Prozeß einer Vielzahl zusammenhängender, aufeinander abgestimmter und auf ein bestimmtes Sachziel (d.i. die Endaufgabe) ausgerichteter Einzelaktionen dar." 333) Analog kann in bezug auf die Gesamtheit der Potentialstrukturierungsphasen und Potentialstrukturierungen eines Aktionssystems der Organisationsklasse davon gesprochen werden, daß sie ein Potentialstrukturierungsgefüge bildet. Das Potentialstrukturierungsgefüge hängt seinerseits mit dem Aktionsgefüge zusammen, so daß die Elemente beider Gefüge aufeinander abgestimmt und auf ein bestimmtes Aktionsziel oder ein Aktions- und ein Potentialstrukturierungsziel ausgerichtet sind.

An jede Aktion, die stets zugleich Aktionspotentialnutzung ist, kann ebenso wie an jede Potentialstrukturierung und jedes stattgefundene Aktions- oder Potentialstrukturierungsgefüge bei einer zweckentsprechend vorausgegangenen Informationsaufnahme ein aktionsbezogener bzw. potentialbezogener Lernprozeß anknüpfen. Obwohl also keineswegs jede Aktion, jede Potentialstrukturierung und jedes stattgehabte Aktions- oder Potentialstrukturierungsgefüge mit einem Lernprozeß verbunden zu sein braucht, erscheint es dennoch zweckmäßig, die jeweils ablaufenden aktionsbezogenen und potentialbezogenen Lernprozesse dem gleichzeitig stattfindenden Aktions- bzw. Potentialstrukturierungsgefüge zuzuordnen.

333) W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 94.

Die Klasse der aktionsbezogenen Informationsprozesse umfaßt dann die nachstehend genannten Informationsaufnahme- und Informationsverarbeitungsprozesse im Bereich der perzeptuellen und operativen Teilsysteme der Aktionssysteme einschließlich der dazugehörigen systeminternen Informationsübertragungsvorgänge:

- (1) Die aktionsbezogenen nichtkommunikativen (originär internen) und kommunikativen (externen) Informationsaufnahmeprozesse, deren Ausführung stets den perzeptuellen Teilsystemen der Aktionssysteme obliegt.
- (11) Im Falle der aktionsbezogenen nichtkommunikativen (originär internen) Informationsaufnahmeprozesse (Beobachtungsprozesse) sind die Eingänge (Inputs) der Perzeptoren physikalisch erfaßbare Signale, die aus der eigenaktiv veränderten und/oder zielgerichtet zu verändernden Außenwelt des jeweiligen Aktionssystems sowie aus dem Bereich seiner Aktionsrealisatoren stammen. Dabei empfangen die Perzeptoren während der Beobachtung nichtsprachlicher Phänomene "weder Zeichen oder Signale als physikalische Verkörperungen von Nachrichten noch Wörter, Bilder oder Symbole. Die Reize ... sind keine Abbilder der Wirklichkeit, sondern Hinweise, aus denen ... Modelle oder Eindrücke der Wirklichkeit" gebildet werden.³³⁴⁾ Demgegenüber sind die Signale bei der Beobachtung von Aussagen Träger von Zeichen mit semantischer und/oder pragmatischer Zeichenfunktion. Dennoch kann auch hier ebenso wie bei der Beobachtung von Nicht-Aussagen keineswegs davon gesprochen werden, daß die Per-

334) C h e r r y , Colin: Kommunikationsforschung - eine neue Wissenschaft, a.a.O., S. 89.

zeptoren mit den Informationsquellen kommunikativ verknüpft sind. Definitionsgemäß müßten sie dann nämlich mit diesen über Objektkanäle in Verbindung stehen. Dem Begriff der Beobachtung entsprechend, verfügen sie aber lediglich über Metakanäle (Beobachtungskanäle) ³³⁵⁾ zu Informationsquellen, die nicht - kooperativ sind in dem Sinne, daß sie die Zeichen nicht wählen, um sie etwa jederzeit den besonderen Schwierigkeiten der Beobachtung anzupassen. ³³⁶⁾ Die Ausgänge (Outputs) der Perzeptoren sind stets singuläre, semantisch interpretierte symbolische Modelle nichtsprachlicher Sachverhalte und/oder sprachlicher Phänomene in der Außenwelt des Aktionssystems sowie im Bereich seiner Aktionsrealisatoren.

Eine Teilklasse dieser Modelle umfaßt Beschreibungen der gesteuert - motorischen Aktionsrealisationen in der jeweiligen Aktionsperiode derart, daß jeder gesteuert - motorische Aktionsrealisationsprozeß hinsichtlich

der gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheit f_R des Aktionssystems, kurz: ARF_{f_R} der eingestellten Steuerstellung bzw. Steuerstellungssequenz, d.h. des steuernden Aktionsrealisations - Inputs b_R in die gesteuert - motorisch realisierende Funktionseinheit ARF_{f_R} , kurz ARL_{b_R} , des energetischen Aktionsrealisations - In-

335) Zur Unterscheidung von Objekt- und Metakanälen vgl. C h e r r y , Colin: Kommunikationsforschung - eine neue Wissenschaft, a.a.O., S. 124.

336) C h e r r y , Colin: Kommunikationsforschung - eine neue Wissenschaft, a.a.O., S. 89.

puts c_R in die gesteuert - motorisch realisierende Funktionseinheit ARF_{f_R} , kurz: ARF_{c_R} , der Aktionsrealisationsumgebung ³³⁷⁾ d_R^a der gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheit ARF_{f_R} , kurz: ARU_{a_R} , des aktiven, gesteuert - motorischen Eingriffs in die Außenwelt, d.h. des Aktionsrealisations-Outputs g_R aus der gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheit ARF_{f_R} , kurz: ARO_{g_R} , seiner zeitlichen Vollzugskomponente, d.h. des Zeitraumes T_{ae} mit dem Anfangszeitpunkt T_a und dem Endzeitpunkt T_e , ($T_a \leq T_e$, $T_{ae} = T_e - T_a \geq 0$), sowie seiner räumlichen Vollzugskomponente R_{yz} , bestehend aus den Raumkoordinaten des Ausgangspunktes y und des Endpunktes z , gekennzeichnet wird. Es sei:

337) Der Terminus 'Umgebung' hat denselben Begriffsinhalt wie der nachstehend präzierte Terminus 'environment'. "The term environment is used here in a very general sense, as meaning all the relevant properties (other than the inputs) of the space into which the system is to be installed." G o s l i n g, W.: The Design of Engineering Systems, a.a.O., S. 59. "The main difficulty in specifying inputs is in separating those factors which are to be treated as inputs and those which are to be treated as actions of the environment on the systems. An input is included in functional models, whereas an environmental influence is only important because it modifies the properties of elements. ... The penalty for treating an environmental influence as an input is an overcomplex functional model, while treating some factor erroneously as not being an input will result in no functional model being possible since the inputs will then be insufficient to determine the output." Dortselbst, S. 53/54.

- (a) $\underline{ARF} = \{ARF_{f_R}\}$, $(ARF_{f_R} \in \underline{ARF})$ ³³⁸⁾ die Menge der gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems.
- (b) $\underline{ARI} = \{ARI_{b_R}\}$, $(ARI_{b_R} \in \underline{ARI})$ die Menge der steuernden Aktions - Inputs in die gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems und $\underline{ASO} = \{ASO_{g_S}\}$, $(ASO_{g_S} \in \underline{ASO})$ die Menge der Aktionssteuerungs - Outputs aus den steuernden Funktionseinheiten des Aktionssystems, die steuernden Eingriffen in den Energieumsatz der gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems dienen. Daher ist $\underline{ARI} = \underline{ASO}$.
- (c) $\underline{ARE} = \{ARE_{c_R}\}$, $(ARE_{c_R} \in \underline{ARE})$ die Menge der energetischen Aktionsrealisations - Inputs in die gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems. Ferner sei $\underline{UEO}_h$ die Menge der energetischen Outputs, die von den umgebenden, Energie umwandelnden Außensystemen an das Aktionssystem h abgegeben werden. Geht man vereinfachend davon aus, daß jede Energiemenge ARE_{c_R} , die in einem gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozeß des Aktionssystems h umgesetzt

338) Auf die ansonsten im deutschen Sprachraum übliche Kennzeichnung von Mengen durch gotische Buchstaben wird hier aus schreibtechnischen Gründen verzichtet.

wird, unmittelbar aus einem der Energie um-
 wandelnden Außenweltssysteme UES_u eingespeist
 wird, so daß $ARE_{c_R} = ARE_{c_R, u} = UEO_{c_R, uh}$, dann
 ist $\underline{ARE} = \{ARE_{c_R, u}\} = \{UEO_{c_R, uh}\}$,
 $(ARE_{c_R, u} \in \underline{ARE})$.

Unterstellt man weiterhin, daß der Energiebe-
 darf der übrigen Aktionsprozesse aus vorhan-
 denen Energiepotentialen der ausführenden Funk-
 tionseinheiten gedeckt wird, dann ist

$\underline{UEO}_h = \{UEO_{c_R, uh}\}$, $(UEO_{c_R, uh} \in \underline{UEO}_h)$ und
 somit

$\underline{ARE} = \underline{UEO}_h$.

(d) $\underline{ARU} = \{ARU_{d_R}\}$, $(ARU_{d_R} \in \underline{ARU})$ die Menge
 der Aktionsrealisationsumgebungen der gesteu-
 ert - motorisch realisierenden Funktionsein-
 heiten des Aktionssystems.

(e) $\underline{ARO} = \{ARO_{g_R}\}$, $(ARO_{g_R} \in \underline{ARO})$ die Menge der
 Aktionsrealisations - Outputs aus den ge-
 steuert - motorisch realisierenden Funktions-
 einheiten des Aktionssystems.

(f) $\underline{T}$ die Aktions- und zugleich Strukturierungspe-
 riode mit dem Anfangszeitpunkt T_0 und dem End-
 zeitpunkt T_n , $(T_0 \in \underline{T}, T_n \in \underline{T}, \underline{T} = T_n - T_0 \geq 0)$,
 der die einzelnen Zeitabschnitte T_{ae} mit den
 Anfangszeitpunkten T_a , $(a = 0, 1, \dots, n - 1)$,
 und den Endzeitpunkten T_e , $(e = 1, 2, \dots, n)$, als
 Elemente des Zeitkontinuums angehören.

$(T_a \in \underline{T}, T_e \in \underline{T}, T_{ae} \in \underline{T})$.

(g) $\underline{R}$ der gegebene Aktions- und zugleich Strukturierungsraum mit den Raumkoordinaten

R_{xy} , ($R_{xy} \in \underline{R}$). Sofern $x = y$, läuft ein ortsfester Aktionsprozeß ab. Anderenfalls, sofern $x \neq y$, findet ein ortsveränderlicher Aktionsprozeß statt.

Damit läßt sich jeder gesteuert - motorische Aktionsrealisationsprozeß als Bestandteil des Gefüges gesteuert - motorischer Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems durch den Ausdruck

$$\begin{aligned} 'AR &= AR_{d_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy = \\ &= AR_{g_S}, (c_R, uh), d_R, f_R, g_R, ae, xy = \\ &= \{AR_{d_R}^{AR}, AR_{c_R}^{AR}, u, AR_{d_R}^{AR}, AR_{f_R}^{AR}, AR_{g_R}^{AR}, T_{ae}, R_{xy}\} = \\ &= \{ASO_{g_S}^{AR}, UEO_{c_R}^{AR}, uh, AR_{d_R}^{AR}, AR_{f_R}^{AR}, AR_{g_R}^{AR}, T_{ae}, R_{xy}\} \end{aligned}$$

darstellen.

$$\begin{aligned} \underline{AR} &= \{AR_{d_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy\} = \\ &= \{AR_{g_S}, (c_R, uh), d_R, f_R, g_R, ae, xy\} \end{aligned}$$

$$(AR_{d_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy \in \underline{AR})$$

ist dann die Menge der gesteuert - motorischen Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ und

$$\begin{aligned} 'AR' &= \{'AR_{d_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy'\} = \\ &= \{'AR_{g_S}, (c_R, uh), d_R, f_R, g_R, ae, xy'\} \end{aligned}$$

$$('AR_{d_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy' \in 'AR'),$$

die Menge der Beschreibungsmodelle der gesteuert -

motorischen Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode T.

Eine zweite Teilklasse der von den Perzeptoren ausgehenden singulären, semantisch interpretierten symbolischen Modelle bilden

- (a) die Beschreibungen derjenigen Transformationen in der Außenwelt des Aktionssystems, die durch zustands- und/oder lageverändernde, gesteuert - motorische Aktionsrealisationsprozesse seiner Funktionseinheiten im Aktionsrealisationsfeld ausgelöst werden, so daß die Aktionsrealisationsprozesse als kausalrelevante Umstände der Transformationen des Aktionsrealisationsfeldes aufzufassen sind,
- (b) die Beschreibungen der Anfangs- und Endbestände der Transformationsgegenstände des Aktionsrealisationsfeldes der gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems,
- (c) die Beschreibungen der Zugänge von Transformationsgegenständen aus der Umgebung in dieses Aktionsrealisationsfeld und der Abgänge von Transformationsgegenständen aus diesem Aktionsrealisationsfeld in die Umgebung sowie

- (d) die Beschreibungen der dazugehörigen identischen oder auf absichtslosen Umgebungseinflüssen beruhenden zustandsveränderlichen Transformationen dieses Aktionsfeldes im Zeitablauf (Lagerprozesse).

Vereinfachend sei unterstellt, daß das Aktionsrealisationsfeld der gesteuert - motorisch realisierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems weder Attribute anderer Aktionssysteme noch Attribute der Gegenstände ihrer (außenweltlichen) Herrschaftsbereiche, sondern lediglich Attribute der (nicht-informationellen) Gegenstände des (außenweltlichen) Herrschaftsbereiches des Aktionssystems umfaßt und daß aktionsverursachte Zustands- und/oder Lageveränderungen sowie identische Transformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems ausnahmslos durch realisierende Funktionseinheiten des Aktionssystems hervorgerufen werden. Das besagt, daß das Aktionssystem keinerlei Dienstleistungen an den Elementen fremder Aktionssysteme oder den Gegenständen fremder Herrschaftsbereiche vollzieht, aber auch keinerlei Dienstleistungen fremder Aktionssysteme an den Gegenständen des eigenen Herrschaftsbereiches in Anspruch nimmt. Unter diesen Umständen liefern die von den Perzeptoren des Aktionssystems ausgehenden singulären, semantisch interpretierten symbolischen Modelle der zweiten Teilklasse

- (a) Beschreibungen der aktionsverursachten Zustands- und/oder Lageveränderungen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems,
- (b) Beschreibungen der Anfangs- und Endbestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems,
- (c) Beschreibungen der Zugänge von Transformationsgegenständen aus fremden Herrschaftsbereichen in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems und der Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in die Herrschaftsbereiche anderer, umgebender Aktionssysteme sowie
- (d) Beschreibungen der dazugehörigen identischen oder der erheblichen, auf absichtslosen Umgebungseinflüssen beruhenden zustandsveränderlichen Transformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems.

Diese Beschreibungsmodelle kennzeichnen die aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und / oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems hinsichtlich

des Ausgangszustandes Z_i und des Endzustandes Z_j der jeweiligen Transformationsteilmenge des Herr-

schaftsbereiches des Aktionssystems, der Ausgangslage R_x und der Endlage R_y der jeweiligen Transformationsteilmenge des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im gegebenen Aktionsraum

$\underline{R}$, ($R_x \in \underline{R}$, $R_y \in \underline{R}$),

des Anfangszeitpunktes T_a , ($a=0, 1, \dots, n-1$),

und des Endzeitpunktes T_e , ($e = 1, 2, \dots, n$), innerhalb der Aktionsperiode $\underline{T}$, ($T_a \in \underline{T}$, $T_e \in \underline{T}$), so

daß

'AHTM($Z_i R_x$) ($Z_j R_y$), $T_a T_e$ ' oder kürzer

'AHTM(ix) (jy), ae '

den aktionsverursachten Übergang der jeweiligen

Transformationsteilmenge des Herrschaftsbereiches

des Aktionssystems aus dem Ausgangszustand

Z_i im Zeitpunkt T_a in den Endzustand Z_j im Zeitpunkt

T_e , d.h. eine aktionsverursachte, ortsfe-

ste (reine) Zustandsänderung, bezeichnet, wenn

' i ' $\neq$ ' j ' und ' x ' = ' y ',

den aktionsverursachten Übergang der jeweiligen

Transformationsteilmenge des Herrschaftsbereiches

des Aktionssystems aus der Ausgangslage R_x im

Zeitpunkt T_a in die Endlage R_y im Zeitpunkt T_e ,

d.h. eine aktionsverursachte, reine Lageänderung

bezeichnet, wenn ' i ' = ' j ' und ' x ' $\neq$ ' y ',

den aktionsverursachten Übergang der jeweiligen

Transformationsteilmenge des Herrschaftsbereiches

des Aktionssystems aus dem Ausgangszustand Z_i und

der Ausgangslage R_x im Zeitpunkt T_a in den End-

zustand Z_j und die Endlage R_v im Zeitpunkt T_e ,
d.h. eine aktionsverursachte, ortsveränderliche
Zustandsänderung bezeichnet, wenn ' i ' $\neq$ ' j ' und
' x ' $\neq$ ' y '.

Die Beschreibungsmodelle kennzeichnen die aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems ferner hinsichtlich der spezifischen Bedingungskonstellation d_T der bei den herrschenden Gesetzmäßigkeiten transformationsrelevanten Umgebungseinflüssen, kurz: $AHTU_{d_T}$, sowie

des aktiven, die Transformation auslösenden gesteuert - motorischen Eingriffs in das Aktionsrealisationsfeld, d.h. des Transformations - Inputs g_T (Aktionsrealisations - Outputs g_R), kurz: $AHTJ_{g_T}$, ($AHTJ_{g_T} = ARO_{g_R}$).

Es sei:

$\underline{AHTM} = \{ AHTM_{(ix) (jy), ae} \}$, ($AHTM_{(ix) (jy)ae} \in \underline{AHTM}$)
die Menge der aktionsverursachten Zustands- und/oder Lageänderungen der Transformationsteilmengen des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$\underline{AHTU} = \{ AHTU_{d_T} \}$, ($AHTU_{d_T} \in \underline{AHTU}$) die Menge der spezifischen Bedingungskonstellationen der bei den herrschenden Gesetzmäßigkeiten transformationsrelevanten Umgebungseinflüsse auf den Herr-

schaftsbereich des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ und

$\underline{AHTI} = \{AHTI_{\varepsilon_T}\}$, ($AHTI_{\varepsilon_T} \in \underline{AHTI}$) die Menge der aktiven Transformations - Inputs (Aktionsrealisations - Outputs) in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$; $\underline{AHTI} = \underline{ARO}$.

Damit läßt sich jede aktionsverursachte Transformation der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ als Bestandteil des dort bestehenden Transformationsgefüges durch den Ausdruck

$$\begin{aligned} 'AHT &= AHT_{d_T, \varepsilon_T, (ix) (jy), ae} = \\ &= AHT_{d_T, \varepsilon_R, (ix) (jy), ae} = \\ &= \{AHTU_{d_T}, AHTI_{\varepsilon_T}, AHTM_{(ix) (jy), ae}\} = \\ &= \{AHTU_{d_T}, ARO_{\varepsilon_R}, AHTM_{(ix) (jy), ae}\} \end{aligned}$$

darstellen.

$$\begin{aligned} \underline{AHT} &= \{AHT_{d_T, \varepsilon_T, (ix) (jy), ae}\} = \\ &= \{AHT_{d_T, \varepsilon_R, (ix) (jy), ae}\} \end{aligned}$$

$$(AHT_{d_T, \varepsilon_T, (ix) (jy), ae} \in \underline{AHT})$$

ist dann die Menge der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$. Sie ist der Gleichheit von $\underline{AHTI}$ und $\underline{ARO}$ zufolge mit der Menge

$$\underline{AR} = \{AR_{b_R, (c_R, u), d_R, f_R, \varepsilon_R, ae, xy}\}$$

der gesteuert - motorischen Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ verknüpft, so daß die Elemente beider Mengen ein Teilgefüge des Aktionsrealisations- und Transformationsgefüges innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems bilden, das wiederum ein Teilgefüge des Aktionsgefüges des Aktionssystems ist.

$$\begin{aligned} \text{'AHT'} &= \{ \text{'AHT}_{d_T, g_T, (ix)(jy), ae} \} = \\ &= \{ \text{'AHT}_{d_T, g_R, (ix)(jy), ae} \} \\ &(\text{'AHT}_{d_T, g_T, (ix)(jy), ae} \in \text{'AHT'}) \end{aligned}$$

schließlich ist die Menge der Beschreibungsmodelle der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode I.

Die Anfangs- und Endbestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems werden von den singulären, semantisch interpretierten symbolischen Modellen der zweiten Teilklasse hinsichtlich

des Zustandes Z_j , ($j = 1, 2, \dots, l$). und der Lage R_y , ($y = 1, 2, \dots, m$), im gegebenen Aktionsraum $\underline{R}$ zum jeweiligen Beobachtungszeitpunkt T_t , ($t = 0, 1, \dots, n$), der Aktionsperiode $\underline{T}$, ($T_t \in \underline{T}$) beschrieben, wobei der jeweilige Beobachtungszeitpunkt T_t dem Anfangszeitpunkt T_a , ($a=0, 1, \dots, n-1$),

und/oder der Endzeitpunkt T_e , ($e=1,2,\dots,n$), eines Zeitraumes (mehrerer Zeiträume) T_{ae} der Aktionsperiode $\underline{T}$ entspricht, ($T_a \in \underline{T}$, $T_e \in \underline{T}$, $T_{ae} \in \underline{T}$). Innerhalb eines Herrschaftsbereiches mit den Bestandspolen Z_{jXR_y} , ($jy = 11,12,\dots,1m,\dots,1n$), ist also $AHB_{jy,t}$ die Bestandsmenge des Zustandes Z_j und der Lage R_y im Beobachtungszeitpunkt T_t der Aktionsperiode $\underline{T}$, insbesondere aber $AHB_{jy,0}$ die Bestandsmenge des Zustandes Z_j und der Lage R_y im Anfangszeitpunkt T_0 der Aktionsperiode $\underline{T}$ und $AHB_{jy,n}$ die Bestandsmenge des Zustandes Z_j und der Lage R_y im Endzeitpunkt n der Aktionsperiode $\underline{T}$.

Ferner ist

$\underline{AHB} = \{ AHB_{jy,t} \}$, ($AHB_{jy,t} \in \underline{AHB}$) die Menge der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in den einzelnen Beobachtungszeitpunkten T_t , ($t=0,1,\dots,n$) der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$\underline{AHB}_t = \{ AHB_{jy,t} \}$, ($AHB_{jy,t} \in \underline{AHB}_t$) die Menge der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im jeweiligen Beobachtungszeitpunkt T_t der Aktionsperiode $\underline{T}$, insbesondere aber

$\underline{AHB}_0 = \{ AHB_{jy,0} \}$, ($AHB_{jy,0} \in \underline{AHB}_0$), die Menge der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im Anfangszeitpunkt T_0 der Aktionsperiode $\underline{T}$ und

$\underline{AHB}_n = \{AHB_{jy,n}\}$, ($AHB_{jy,n} \in \underline{AHB}_n$) die Menge der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im Endzeitpunkt T_n der Aktionsperiode $\underline{T}$.

Schließlich ist

' $\underline{AHB}$ ' = {' $AHB_{jy,t}$ '} , (' $AHB_{jy,t} \in \underline{AHB}$ ') die Menge der Beschreibungsmodelle der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in den einzelnen Beobachtungszeitpunkten T_t , ($t = 0, 1, \dots, n$) der Aktionsperiode $\underline{T}$,

' $\underline{AHB}_t$ ' = {' $AHB_{jy,t}$ '} , (' $AHB_{jy,t} \in \underline{AHB}_t$ ') die Menge der Beschreibungsmodelle der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im jeweiligen Beobachtungszeitpunkt T_t der Aktionsperiode $\underline{T}$, insbesondere aber

' $\underline{AHB}_0$ ' = {' $AHB_{jy,0}$ '} , (' $AHB_{jy,0} \in \underline{AHB}_0$ ') die Menge der Beschreibungsmodelle der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im Anfangszeitpunkt T_0 der Aktionsperiode $\underline{T}$ und

' $\underline{AHB}_n$ ' = {' $AHB_{jy,n}$ '} , (' $AHB_{jy,n} \in \underline{AHB}$ ') die Menge der Beschreibungsmodelle der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im Endzeitpunkt T_n der Aktionsperiode $\underline{T}$.

Zwischen jeder Bestandsmenge $AHB_{jy,t}$ des Zustandes Z_j und der Lage R_y im Beobachtungszeitpunkt T_t ($t > 0$) der Aktionsperiode $\underline{T}$ und jeder Bestandsmenge $AHB_{jy,t-}$ des Zustandes Z_j und der Lage R_y im davorliegenden Beobachtungszeitpunkt T_{t-} der Aktionsperiode $\underline{T}$ besteht unter Berücksichtigung der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems eine Beziehung derart, daß

$$AHB_{jy,t} = AHB_{jy,t-} + \sum_{a=0}^t \sum_{ix=1}^{1m} AHTM(ix)(jy), at - \sum_{e=t+1}^n \sum_{kz=1}^{1m} AHTM(jy)(kz), te.$$

Ferner gilt

$$AHB_{jy,n} = AHB_{jy,0} + \sum_{ae=0}^{(n-1)n} \sum_{ix=1}^{1m} AHTM(ix)(jy), ae - \sum_{ae=0}^{(n-1)n} \sum_{kz=1}^{1m} AHTM(jy)(kz), ae.$$

Veränderungen der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems werden aber nicht nur durch aktionsverursachte Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches, sondern auch durch Zuflüsse von Transformationsgegenständen aus fremden Herrschafts-

bereichen und durch Abflüsse von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in die Herrschaftsbereiche anderer, umgebender Aktionssysteme hervorgerufen. Ein allgemeineres Beschreibungsmodell der Bestände und Bestandsveränderungen der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ umfaßt daher neben

der Menge 'AHB' = $\{ 'AHB_{jy,t} ' \}$, $('AHB_{jy,t} ' \in 'AHB')$

der Beschreibungsmodelle der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in den einzelnen Beobachtungspunkten T_t ,

$(t = 0, 1, \dots, n)$ der Aktionsperiode $\underline{T}$ und

der Menge 'AHTM' = $\{ 'AHTM_{(ix) (jy),ae} ' \}$,

$('AHTM_{(ix) (jy),ae} ' \in 'AHTM')$ der Beschreibungsmodelle der aktionsverursachten Zustands- und/oder Lageänderungen der Transformationsteilmengen des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ auch noch die Menge

'AHA' = $\{ 'AHA_{jy,t,u} ' \}$, $('AHA_{jy,t,u} ' \in 'AHA')$

der Beschreibungsmodelle der Abflüsse von Transformationsgegenständen von den Bestandspolen des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in die

Herrschaftsbereiche der einzelnen umgebenden Aktionssysteme UAS_u , ($UAS_u \in \underline{UAS}$), in der Aktionsperiode $\underline{T}$ und die Menge $'AHZ' = \{'AHZ_{jy,t,u}'\}$, ($'AHZ_{jy,t,u}' \in \underline{AHZ}$) der Beschreibungsmodelle der Zuflüsse von Transformationsgegenständen aus den Herrschaftsbereichen der einzelnen umgebenden Aktionssysteme UAS_u zu den Bestandspolen des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$.

Ein solches Beschreibungsmodell hat die Form

$$\begin{aligned} \underline{AHB} &= \{'AHB_{jy,t}'\} = \\ &= \{'AHB_{jy,t} + \sum_{a=0}^t \sum_{ix=1}^{1m} AHTM_{(ix)}(jy),at \\ &\quad + \sum_u AHZ_{jy,t,u} \\ &\quad - \sum_{e=t+1}^n \sum_{kz=1}^{1m} AHTM_{(jy)}(kz),te \\ &\quad - \sum_u AHA_{jy,t,u}'\} . \end{aligned}$$

Ferner gilt

$$\begin{aligned} AHB_{jy,u} &= AHB_{jy,0} + \sum_{ae=01}^{(n-1)n} \sum_{ix=1}^{1m} AHTM_{(ix)}(jy),ae \\ &\quad + \sum_{t=1}^n \sum_u AHA_{jy,t,u} \\ &\quad - \sum_{ae=01}^{(n-1)n} \sum_{kz=1}^{1m} AHTM_{(jy)}(kz),ae \\ &\quad - \sum_{t=1}^n \sum_u AHA_{jy,t,u} . \end{aligned}$$

Darüber hinaus ist zu beachten, daß Veränderungen der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems auch in Form unbeabsichtigter, umgebungsverursachter Zustandsänderungen während der Lagerung³³⁹⁾ eintreten können. Das vorstehende Beschreibungsmodell der Bestände der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems und ihrer Veränderungen in der Aktionsperiode $\underline{T}$ durch aktionsverursachte Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches sowie durch Zuflüsse von Transformationsgegenständen aus fremden Herrschaftsbereichen und Abflüsse von Transformationsgegenständen in die Herrschaftsbereiche anderer Aktionssysteme bedarf daher einer Vervollständigung durch die Menge

$'\underline{\text{AHT}}'\text{M}' = \{ '\text{AHT}'\text{M}_{ij,y,ae}' \} , ('\text{AHT}'\text{M}_{ij,y,ae}' \in ('\underline{\text{AHT}}'\text{M}')$ der Beschreibungsmodelle der lagernden Transformationsteilmengen des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$. Dabei bezeichnet

$$' \text{AHT}' \text{M}_{ij,y,ae}'$$

339) Der interessante Sonderfall der beabsichtigten Zustandsänderung bei der sog. technologischen Lagerung bleibt hier unberücksichtigt. Vgl. dazu K o s i o l , Erich: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S. 186.

den umgebungsverursachten Übergang der jeweiligen Lagerteilmenge der Lage R_y des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems aus dem Zustand Z_i im Zeitpunkt T_a in den Zustand Z_j im Zeitpunkt T_e , wenn $i \neq j$, oder die identisch transformierte Lagerteilmenge des Zustandes Z_j und der Lage R_y des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im Zeitraum T_{ae} , wenn $i = j$.

Das vollständige Beschreibungsmodell der Bestände und Bestandsveränderungen (einschließlich der identisch transformierten Lagerteilmengen) der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T hat dann die Form

$$\begin{aligned}
 \text{'AHB'} &= \{ \text{'AHB}_{jy,t} \} = \\
 &= \{ \text{'AHTM}_{jj,y,t-t} - \sum_{k \neq j} \text{AHTM}_{jk,y,t-t} \\
 &\quad + \sum_{a=0}^t \sum_{i=1}^l \text{AHTM}_{ij,y,at} \\
 &\quad + \sum_{a=0}^t \sum_{ix=11}^{lm} \text{AHTM}_{(ix)(jy),at} \\
 &\quad - \sum_{e=t+1}^n \sum_{kz=11}^{lm} \text{AHTM}_{(jy)(kz),te} \\
 &\quad + \sum_u \text{AHZ}_{jy,t,u} \\
 &\quad - \sum_u \text{AHA}_{jy,t,u} \} .
 \end{aligned}$$

Ferner gilt

$$\begin{aligned}
 AHB_{jy,n} &= \\
 &= AHB_{jy,0} + \sum_{ae=01}^{(n-1)n} \sum_{ix=11}^{1n} AHT^{II}_{ix}(ix)(jy),ae \\
 &\quad - \sum_{ae=01}^{(n-1)n} \sum_{kz=11}^{1n} AHT^{II}_{kz}(jy)(kz),ae \\
 &\quad + \sum_{t=1}^n \sum_u AHT^{II}_{jy,t,u} \\
 &\quad - \sum_{t=1}^{11} \sum_u AHA_{jy,t,u} \\
 &\quad + \sum_{ae=01}^{(n-1)n} \sum_{i=1}^1 AHT^{II}_{ij,y,ae} \\
 &\quad - \sum_{ae=01}^{(n-1)n} \sum_{k=1}^1 AHT^{II}_{jk,y,ae} .
 \end{aligned}$$

Jede lagernde Transformationsteilmenge des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, $AHT^{II}_{ij,y,ae}$, ($AHT^{II}_{ij,y,ae} \in \underline{AHT^{II}_{ij,y,ae}}$), ist Komponente einer Lagertransformation

$$\begin{aligned}
 AHT^{II} &= AHT^{II}_{d_T, i_T, y, ae} = \\
 &= \{ AHT^{II}_{U_{d_T}}, AHT^{II}_{E_T}, AHT^{II}_{ij,y,ae} \} .
 \end{aligned}$$

Dabei ist

$AHT^{II}_{U_{d_T}}$, die spezifische Bedingungskonstellation d_T , der bei den herrschenden Gesetzmäßigkeiten transformationsauslösenden Umgebungseinflüsse und

$AHT'I_{\mathcal{E}_T}$, die spezifische Bedingungskonstellation $\mathcal{E}_T$, der transformationshemmenden Attribute und gesteuerten Gegenmaßnahmen der mit der Lagerung befaßten Funktionseinheiten des Aktionssystems.

Die Lagertransformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ bilden das Gefüge der Lagertransformationen

$$\underline{AHT}' = \{ AHT'_{d_T, \mathcal{E}_T, ij, y, ae} \},$$

$$(AHT'_{d_T, \mathcal{E}_T, ij, y, ae} \in \underline{AHT}').$$

Seine Abbildung erfolgt durch die Menge der singulären semantisch interpretierten symbolischen Beschreibungsmodelle der Lagertransformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$' \underline{AHT}' = \{ 'AHT'_{d_T, \mathcal{E}_T, ij, y, ae} ' \},$$

$$('AHT'_{d_T, \mathcal{E}_T, ij, y, ae} ' \in ' \underline{AHT}').$$

Die spezifische Bedingungskonstellation $AHT'I_{\mathcal{E}_T}$, der transformationshemmenden Attribute und gesteuerten Gegenmaßnahmen der mit der Lagerung befaßten Funktionseinheiten des Aktionssystems ist wiederum das Ergebnis eines spezifischen Realisationsprozesses

$$\begin{aligned} AR' &= AR'_{b_R, d_R, f_R, g_R, ae, xy} = \\ &= \{ AR'I_{b_R}, AR'U_{d_R}, AR'F_{f_R}, AR'O_{g_R}, T_{ae}, R_{xy} \}. \end{aligned}$$

Dabei ist

$AR'I_{b_R}$ = $AS'O_{g_S}$ der spezifische Steuerungs -
Output g_S , der die transformationshemmende Funk-
tionsweise der Funktionseinheit $AR'F_{f_R}$ in bezug
auf die spezifische Bedingungskonstellation

$AHT'U_{d_T}$ der unerwünschten Umgebungseinflüsse
auslöst,

$AR'U_{d_R}$ die spezifische Konstellation der auf die
Funktionseinheit $AR'F_{f_R}$ einwirkenden Umweltge-
gebenheiten,

$AR'F_{f_R}$ die ausführende Funktionseinheit des Ak-
tionssystems,

$AR'O_{g_R}$ = $AHT'I_{g_T}$ die spezifische Bedingungskon-
stellatation der transformationshemmenden Attribute
und gesteuerten Gegenmaßnahmen in bezug auf die
spezifische Bedingungskonstellatation $AHT'U_{d_T}$ der
unerwünschten Umgebungseinflüsse auf die lagernde
Transformationsteilmenge,

T_{ae} der Realisationszeitraum und

R_{xy} die räumliche Vollzugskomponente des Real-
isationsprozesses.

Das Gefüge dieser innerhalb des Herrschaftsbe-
reiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode
T ablaufenden spezifischen Realisationsprozesse,

$$\begin{aligned}\underline{AR}' &= \{AR'_{b_R, d_R, f_R, g_R, ae, xy}\} = \\ &= \{AR'_{g_S, d_R, f_R, g_T, ae, xy}\}, \\ &(\quad AR'_{b_R, d_R, f_R, g_R, ae, xy}(\underline{AR}'))\end{aligned}$$

wird durch die Menge der Beschreibungsmodelle

$$\begin{aligned}\underline{AR}' &= \{AR'_{b_R, d_R, f_R, g_R, ae, xy}\} \\ &(\quad AR'_{b_R, d_R, f_R, g_R, ae, xy} \in \underline{AR}'))\end{aligned}$$

abgebildet. Es ist der Gleichheit von $\underline{AR}'O =$
 $= \{AR'O_{g_R}\}$ und $\underline{AHT}'I = \{AHT'I_{g_T}\}$ entsprechend
 mit dem Gefüge der Lagertransformationen innerhalb
 des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems
 in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\underline{AHT}' = \{AHT'_{d_T, g_T, ij, y, ae}\},$$

verknüpft und bildet mit diesem ein weiteres Teil-
 gefüge des Realisations-, Transformations- und Be-
 standsgefüges innerhalb des Herrschaftsbereiches
 des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, das
 wiederum als Teilgefüge des Aktionsgefüges des
 Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ aufzufassen
 ist.

Demgemäß kann zusammenfassend festgestellt wer-
 den, daß die Aktivitäten der beobachtenden Funk-
 tionseinheiten des Aktionssystems, soweit sie die-
 ses Realisations-, Transformations- und Bestands-
 gefüge zum Gegenstand haben, die nachstehend ge-
 nannten Ergebnisse (Outputs) erbringen:

- (a₁) Die Menge der Beschreibungsmodelle der gesteuert - motorischen Aktionsrealisationsprozesse der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\begin{aligned} \text{'AR'} &= \{ \text{'AR'}_{b_R, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy} \} = \\ &= \{ \text{'AR'}_{g_S, (c_R, uh), d_R, f_R, g_R, ae, xy} \} . \end{aligned}$$

- (a₂) Die Menge der Beschreibungsmodelle der transformationshemmenden, erhaltenden Aktionsrealisationsprozesse innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\begin{aligned} \text{'AR'} &= \{ \text{'AR'}_{b_R, d_R, f_R, g_R, ae, xy} \} = \\ &= \{ \text{'AR'}_{g_S, d_R, f_R, g_R, ae, xy} \} . \end{aligned}$$

- (b₁) Die Menge der Beschreibungsmodelle der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\begin{aligned} \text{'AHT'} &= \{ \text{'AHT'}_{d_T, g_T, (ix)(jy), ae} \} = \\ &= \{ \text{'AHT'}_{d_T, g_R, (ix)(jy), ae} \} . \end{aligned}$$

- (b₂) Die Menge der Beschreibungsmodelle der Lagertransformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\begin{aligned} \text{'AHT'} &= \{ \text{'AHT'}_{a_T, \varepsilon_T, ij, y, ae} \} = \\ &= \{ \text{'AHT'}_{a_T, \varepsilon_R, ij, y, ae} \} . \end{aligned}$$

- (c₁) Die Menge der Beschreibungsmodelle der Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in die Herrschaftsbereiche umgebender Aktionssysteme in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\text{'AHA'} = \{ \text{'AHA'}_{jy, t, u} \} .$$

- (c₂) Die Menge der Beschreibungsmodelle der Zugänge von Transformationsgegenständen aus den Herrschaftsbereichen umgebender Aktionssysteme in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\text{'AHZ'} = \{ \text{'AHZ'}_{jy, t, u} \} .$$

- (c₃) Die Menge der Beschreibungsmodelle der Bestände von Transformationsgegenständen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\text{'AHB'} = \{ \text{'AHB'}_{jy, t} \} .$$

Eine dritte Teilklasse der von den Perzeptoren ausgehenden singulären semantisch interpretierten symbolischen Modelle umfaßt Beschreibungen der Realisations-, Transformations- und Bestandsgefüge in der Umgebung des Aktionssystems. Ihr gehören u.a. an:

- (a) Die Menge 'UAR' = { 'UAR_u' } der Beschreibungsmodelle der gesteuert - motorischen Aktionsrealisationsprozesse der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb der Herrschaftsbereiche der umgebenden Aktionssysteme UAS_u , ($u=1,2,\dots$), in der Beobachtungsperiode $\underline{T}$.
- (b) Die Menge 'UAR' = { 'UAR_u' } der Beschreibungsmodelle der transformationshemmenden, erhaltenden Aktionsrealisationsprozesse innerhalb der Herrschaftsbereiche der umgebenden Aktionssysteme in der Beobachtungsperiode $\underline{T}$.
- (c) Die Menge 'UAHT' = { 'UAHT_u' } der Beschreibungsmodelle der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb der Herrschaftsbereiche der umgebenden Aktionssysteme in der Beobachtungsperiode $\underline{T}$.
- (d) Die Menge 'UAHT' = { 'UAHT_u' } der Beschreibungsmodelle der Lagertransformationen innerhalb der Herrschaftsbereiche der umgebenden Aktionssysteme in der Beobachtungsperiode $\underline{T}$.
- (e) Die Menge 'UAHB' = { 'UAHB_u' } der Beschreibungsmodelle der Bestände von Transformationsgegenständen innerhalb der Herrschaftsbereiche der umgebenden Aktionssysteme in der Beobachtungsperiode $\underline{T}$.
- (f) Die Menge 'UAHA' = { 'UAHA_{uv}' } der Beschreibungsmodelle der Austausche von Transforma-

tionsgegenstände zwischen den Herrschaftsbereichen der umgebenden Aktionssysteme in der Beobachtungsperiode $\underline{T}$.

- (g) Die Menge ' $\underline{UEO}$ ' = $\{\underline{UEO}_{uv}\}$ der Beschreibungsmodelle der energetischen Austauschvorgänge zwischen den umgebenden Aktionssystemen in der Beobachtungsperiode $\underline{T}$.

Eine v i e r t e T e i l k l a s s e der von den Perzeptoren des Aktionssystems ausgehenden singulären semantisch interpretierten symbolischen Modelle bilden die Beschreibungen derjenigen aktiven Eingriffe seiner realisierenden Funktionseinheiten in die Außenwelt, die sich inform der Übertragung informierender und / oder motivierender Nachrichten an Außenweltssysteme vollziehen. Die Modelle dieser Teilklasse beschreiben jeden Übertragungsprozeß informierender und / oder motivierender Nachrichten

$$\begin{aligned} AR'' &= AR''(\dots)_{b_R''}(\dots), d_{R''}, f_{R''}, (g_{R''}, u(\dots)), ae, xy = \\ &= \{AR''I_{b_R''}(\dots), AR''U_{d_{R''}}, AR''F_{f_{R''}}, \\ &\quad AR''O_{g_{R''}, u(\dots)}, T_{ae, R_{xy}}\} \end{aligned}$$

so daß sie ihn hinsichtlich der steuernden Nachrichteneingabe

$$AR''I_{b_R''}(\dots) = AS''O_{g_S''}(\dots)$$

in die Nachrichtenübertragungseinheit $AR''F_{f_{R''}}$, der während der Nachrichtenübertragung auf die Funktionseinheit $AR''F_{f_{R''}}$ wirkenden Umwelteinflüsse

$AR''U_{d_R''}$,

der ausführenden Nachrichtenübertragungseinheit

$AR''F_{f_R''}$ des Aktionssystems

der realisierenden Nachrichtenausgabe an das

jeweils empfangende Außenweltssystem, $AR''O_{g_R'',u}(...)$,

des Ausführungszeitraumes T_{ae} und

seiner räumlichen Vollzugskomponente R_{xy}

kennzeichnen. ³⁴⁰⁾ Das Ergebnis der perzeptuellen

Aktivitäten hinsichtlich der Übertragung infor-

mierender und / oder motivierender Nachrichten an

Außenweltssysteme durch realisierende Funktions-

einheiten des Aktionssystems in der Aktionsperi-

ode $\underline{T}$ ist die Menge der Beschreibungsmodelle der

Übertragungsprozesse informierender und / oder mo-

tivierender Nachrichten

$'AR'' = 'AR''(...)_b R''(...), d_R'', f_R'', (g_R'', u(...)), ae, xy' =$

$= 'AR''(...)_g S''(...), d_R'', f_R'', (g_R'', u(...)), ae, xy' ,$

$('AR''(...)_b R''(...), d_R'', f_R'', (g_R'', u(...)), ae, xy' \in 'AR''$.

Einer weiteren Teilklasse der von den Beobach-
tungseinheiten des Aktionssystems ausgehenden sin-
gulären semantisch interpretierten symbolischen

340) Aus Vereinfachungsgründen muß an dieser Stelle
darauf verzichtet werden, die möglichen infor-
mationellen Gehalte der Komponenten $AR''I_{b_R''}(...)$
und $AR''O_{g_R'',u}(...)$ zu spezifizieren.

Modelle gehören Beschreibungen der aktiven Eingriffe seiner realisierenden Funktionseinheiten in die Außenwelt an, die inform der Übertragung instruierender (anweisender) Informationen, das sind Imperative (Forderungen, Aufträge), an Außenweltssysteme vonstatten gehen. Auch die Modelle dieser fünften Teilkategorie beschreiben jeden Übertragungsprozeß von Imperativen an Außenweltssysteme (Forderungsprozeß) hinsichtlich der steuernden Informationseingabe, der während der Informationsübertragung wirk-samen Umwelteinflüsse, der ausführenden Informationsübertragungseinheit, der realisierenden Informationsübertragung an den jeweiligen Forderungsempfänger, des Ausführungszeitraumes und seiner räumlichen Vollzugskomponente, so daß

$$\begin{aligned} \underline{'AR''} &= \\ &= 'AR''(\dots)_{b_R''(\dots), d_R'', f_R'', (g_R'', u(\dots)), ae, xy} = \\ &= 'AR''(\dots)_{g_S''(\dots), d_R'', f_R'', (g_R'', u(\dots)), ae, xy} \end{aligned}$$

nicht nur als eine adäquate Strukturbeschreibung der informierenden und/oder motivierenden Nachrichtenübertragung, sondern auch der anweisenden Informationsübertragung aufgefaßt werden könnte. Demgegenüber ist festzustellen, daß es wegen der hervorragenden Stellung der aktiven Forderungen in den problematischen Planungsprozessen im Bereich

der Aktionssysteme sowohl der Organismen- als auch der Organisationenklasse bei der Bestimmung eines adäquaten Terminus 'problematischer Planungsprozeß im Bereich der Aktionssysteme der Organisationenklasse' notwendig ist, die Beschreibungsmodelle der Forderungsprozesse dahingehend zu erweitern, daß sie die phrastischen Komponenten der (informationellen) Inputs und Outputs explizite anführen und hinsichtlich der durch diese abgebildeten Gegenstandsbereiche kennzeichnen.

Geht man davon aus, daß die aktiven Forderungen des Aktionssystems an Außenweltsysteme, im Rahmen des Aktionsgefüges gestellt, erfahrungsgemäß auf Zugänge von Transformationsgegenständen aus den Herrschaftsbereichen anderer Aktionssysteme in den eigenen Herrschaftsbereich, auf die Lieferung von Energie sowie auf die Übermittlung aktionsrelevanter (informierender) Nachrichten

gerichtet sind, dann werden adäquate Beschreibungsmodelle seiner Forderungsprozesse

Angaben über die geforderten Zugänge von Transformationsgegenständen aus den Herrschaftsbereichen anderer Aktionssysteme in den eigenen Herrschaftsbereich, Angaben über die geforderten Energielieferungen

und

Angaben über die geforderten aktionsrelevanten Informationen enthalten. Darüber hinaus ist zu beachten, daß derartige Leistungsforderungen des Aktionssystems in der Regel mit Gegenleistungsforderungen der Außenweltssysteme verknüpft sind, so daß das Aktionssystem

eine bloße Leistungsforderung ohne ein entsprechendes Gegenleistungsangebot an ein Außenweltssystem im allgemeinen nur dann übermitteln wird, wenn es zuvor eine bekannte, im Rahmen eines Leistungsangebotes gestellte Gegenleistungsforderung des Außenweltssystems akzeptiert hat, ansonsten aber Leistungsforderungen an Außenweltssysteme zusammen mit Gegenleistungsangeboten stellen wird.

Demzufolge gehören der Klasse der von den Beobachtungseinheiten des Aktionssystems ausgehenden Beschreibungsmodelle seiner aktiven Forderungsprozesse neben Beschreibungsmodellen der reinen Forderungsprozesse (Forderungsprozesse im engeren Sinne) auch Beschreibungsmodelle der Angebotsprozesse an.

Die Beobachtungseinheiten des Aktionssystems kennzeichnen jeden Forderungsprozeß (im engeren Sinne), der auf den Zugang von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich eines Außenweltssystems in den eigenen Herrschaftsbereich ge-

richtet ist, hinsichtlich

der phrastischen Komponente $(AHZ_{jy,t,u})$ und der sonstigen erheblichen Merkmale $g_{R''}$ des Outputs aus der den Forderungsprozeß realisierenden Funktionseinheit des Aktionssystems, kurz:

$AR''O_{g_{R''}}$ $(AHZ_{jy,t,u})$, der den Forderungsprozeß realisierenden Nachrichtenübertragungseinheit

$AR''F_{f_{R''}}$ ³⁴¹⁾ der wirksamen Umgebungseinflüsse

$AR''U_{d_{R''}}$, der phrastischen Komponente $(AHZ_{jy,t,u})$ und der sonstigen erheblichen Merkmale $b_{R''}$ des Inputs in die den Forderungsprozeß realisierende

Funktionseinheit $AR''F_{f_{R''}}$, kurz: $AR''I_{b_{R''}}$

$(AHZ_{jy,t,u})$, wobei $AR''I_{b_{R''}}$ $(AHZ_{jy,t,u}) =$

$AS''O_{g_{S''}}$ $(AHZ_{jy,t,u})$, des Ausführungszeitraumes T_{ae} der Aktionsperiode $\underline{T}$, sowie der räumlichen Vollzugskomponente R_{xy} innerhalb des Aktionsraumes $\underline{R}$,

so daß der Forderungsprozeß AR'' (AHZ)

$$= AR''(AHZ)_{b_{R''}(jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, g_{R''}(jy,t,u), ae, xy} =$$

$$= AR''(AHZ)_{g_{S''}(jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, g_{R''}(jy,t,u), ae, xy}$$

341) Dabei wird aus Vereinfachungsgründen unterstellt, daß die Elemente der Menge $\underline{AR''F} = \{AR''F_{f_{R''}}\}$, $(AR''F_{f_{R''}} \in \underline{AR''F})$, ausschließ-

lich zur Übertragung informierender und/oder motivierender Nachrichten und die Elemente der Menge $\underline{AR''F} = \{AR''F_{f_{R''}}\}$, $(AR''F_{f_{R''}} \in \underline{AR''F})$

ausschließlich zur Übertragung von Imperativen eingesetzt werden, so daß $\underline{AR''F} \cap \underline{AR''F} = 0$. Ferner sei angemerkt, daß T_t , bzw. T_a und T_e , innerhalb der phrastischen Komponenten von Forderungs- und Angebotsprozessen auch den Wert $T_{nt} > T_n$ annehmen können.

$$= \{AR'''J_{b_{R''}}(AHZ_{jy,t,u}), AR'''U_{d_{R''}}, AR'''F_{f_{R''}}, \\ AR'''O_{g_{R''}}(AHZ_{jy,t,u}), T_{ae}, R_{xy}\} =$$

$$= \{AS'''O_{g_{S''}}(AHZ_{jy,t,u}), AR'''U_{d_{R''}}, AR'''F_{f_{R''}}, \\ AR'''O_{g_{R''}}(AHZ_{jy,t,u}), T_{ae}, R_{xy}\}$$

durch das Beschreibungsmodell 'AR'''(AHZ)'

$$= 'AR'''(AHZ)_{b_{R''}}(jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, g_{R''}(jy,t,u), ae, xy'$$

abgebildet wird.

$$\underline{'AR'''(AHZ)'} =$$

$$= \{'AR'''(AHZ)_{b_{R''}}(jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, g_{R''}(jy,t,u), ae, xy'\} =$$

$$= \{'AR'''(AHZ)_{g_{S''}}(jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, g_{R''}(jy,t,u), ae, xy'\},$$

$$('AR'''(AHZ)_{b_{R''}}(jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, \\ g_{R''}(jy,t,u), ae, xy' \in \underline{'AR'''(AHZ)'})$$

ist dann die Menge der Beschreibungsmodelle der Forderungsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, die auf den Zugang von Transformationsgegenständen aus den Herrschaftsbereichen anderer Aktionssysteme in den eigenen Herrschaftsbereich gerichtet sind.

Dementsprechend ist

$$\underline{'AR'''(AHZ/AHA)'} =$$

$$= \{'AR'''(AHZ/AHA)_{b_{R''}}(jy,t,u/jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, \\ g_{R''}(jy,t,u/jy,t,u), ae, xy'\} =$$

$$= \{'AR'''(AHZ/AHA)_{b_{R''}}(jy,t,u/jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, \\ g_{R''}(jy,t,u/jy,t,u), ae, xy'\}$$

$(AR''(AHZ/AHA)_{b_{R''}}(jy,t,u/jy,t,u), d_{R''}, f_{R''},$
 $g_{R''}(jy,t,u/jy,t,u), ae, xy)' \in AR''(AHZ/AHA)'$
 die Menge der Beschreibungsmodelle der Angebotsprozesse
 des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, die auf den
 Austausch von Transformationsgegenständen zwischen dem
 eigenen Herrschaftsbereich und den Herrschaftsbereichen
 anderer Aktionssysteme gerichtet sind. Dabei ist
 $AR''(AHZ/AHA)_{b_{R''}}(jy,t,u/jy,t,u), d_{R''}, f_{R''},$
 $g_{R''}(jy,t,u/jy,t,u), ae, xy'$

das Beschreibungsmodell eines Angebotsprozesses

$AR''(AHZ/AHA)$

$$\begin{aligned}
 &= AR''(AHZ/AHA)_{b_{R''}}(jy,t,u/jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, \\
 &\quad g_{R''}(jy,t,u/jy,t,u), ae, xy' = \\
 &= AR''(AHZ/AHA)_{g_{S''}}(jy,t,u/jy,t,u), d_{R''}, f_{R''}, \\
 &\quad g_{R''}(jy,t,u/jy,t,u), ae, xy' = \\
 &= \{AR''I_{b_{R''}}(AHZ_{jy,t,u}/AHA_{jy,t,u}), AR''U_{d_{R''}}, AR''F_{f_{R''}}, \\
 &\quad AR''O_{g_{R''}}(AHZ_{jy,t,u}/AHA_{jy,t,u}), T_{ae}, R_{xy}\} = \\
 &= \{AS''O_{g_{S''}}(AHZ_{jy,t,u}/AHA_{jy,t,u}), AR''U_{d_{R''}}, AR''F_{f_{R''}}, \\
 &\quad AR''O_{g_{R''}}(AHZ_{jy,t,u}/AHA_{jy,t,u}), T_{ae}, R_{xy}\},
 \end{aligned}$$

in dessen Verlauf der Zugang einer Menge von Transfor-
 mationsgegenständen des Zustandes Z_j und der Lage R_y
 im Zeitpunkt T_t aus dem Herrschaftsbereich des Aktions-
 systems UAS_u in den eigenen Herrschaftsbereich geför-
 dert und als Gegenleistung der Abgang einer Menge von
 Transformationsgegenständen des Zustandes Z_j und der
 Lage R_y im Zeitpunkt T_t aus dem eigenen Herrschafts-

bereich in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems
 UAS_u angeboten wird.

Weiterhin ist

$$\underline{'AR''(ARE)'} =$$

$$= \{ 'AR''(ARE) b_{R''}(c_R, u, ae, y), d_{R''}, f_{R''}, \\ g_{R''}(c_R, u, ae, y), ae, xy \} =$$

$$= \{ 'AR''(ARE) g_{S''}(c_R, u, ae, y), d_{R''}, f_{R''}, \\ g_{R''}(c_R, u, ae, y), ae, xy \} ,$$

$$('AR''(ARE) b_{R''}(c_R, u, ae, y), d_{R''}, f_{R''},$$

$$g_{R''}(c_R, u, ae, y), ae, xy' \in \underline{'AR''(ARE)'},$$

die Menge der Beschreibungsmodelle der Forderungsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode T, die auf die Einspeisung von Energie aus Energie umwandelnden Außenweltsystemen in die gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems gerichtet sind. Dabei ist

$$'AR''(ARE) b_{R''}(c_R, u, ae, y), d_{R''}, f_{R''}, g_{R''}(c_R, u, ae, y), ae, xy'$$

das Beschreibungsmodell eines Forderungsprozesses

$$AR''(ARE)$$

$$= AR''(ARE) b_{R''}(c_R, u, ae, y), d_{R''}, f_{R''}, g_{R''}(c_R, u, ae, xy), ae, xy =$$

$$= AR''(ARE) g_{S''}(c_R, u, ae, y), d_{R''}, f_{R''}, g_{R''}(c_R, u, ae, y), ae, xy =$$

$$= \{ AR'' I_{b_{R''}}(ARE_{c_R, u, ae, y}), AR'' U_{d_{R''}}, AR'' F_{f_{R''}},$$

$$AR'' O_{g_{R''}}(ARE_{c_R, u, ae, y}), T_{ae}, R_{xy} \} =$$

$$= \{ AS''' O_{g_{S'''}} (ARE_{c_R, u, ae, y}), AR''' U_{d_{R'''}} , AR''' F_{f_{R'''}} , \\ AR''' O_{g_{R'''}} (ARE_{c_R, u, ae, y}), T_{ae}, R_{xy} \} ,$$

in dessen Verlauf an das Energie umwandelnde Außen-
 weltssystem UES_u die Forderung gestellt wird, eine
 Energiemenge ARE der Art c_R im Zeitraum T_{ae} der
 Aktionsperiode $\underline{T}$ an der Übergabestelle R_y des Ak-
 tionssystems einzuspeisen.

Außerdem ist

$$\begin{aligned} & \underline{'AR''' (ARE/AHA)'} = \\ & = \{ 'AR''' (ARE/AHA) b_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), d_{R'''}, f_{R'''}, \\ & \quad g_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), ae, xy \} = \\ & = \{ 'AR''' (ARE/AHA) g_{S'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), d_{R'''}, f_{R'''}, \\ & \quad g_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), ae, xy \} , \\ & ('AR''' (ARE/AHA) b_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), d_{R'''}, f_{R'''}, \\ & g_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), ae, xy' \in \underline{'AR''' (ARE/AHA)'} \end{aligned}$$

die Menge der Beschreibungsmodelle der Angebots-
 prozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode
 $\underline{T}$, die auf die Einspeisung von Energie aus Energie
 umwandelnden Außenweltssystemen in die gesteuert -
 motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse
 des Aktionssystems im Austausch gegen die Liefe-
 rung von Transformationsgegenständen aus dem Herr-
 schaftsbereich des Aktionssystems gerichtet sind.

Dabei ist

$$\begin{aligned} & 'AR'''(ARE/AHA)_{d_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), d_{R'''} f_{R'''},} \\ & g_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), ae, xy' \end{aligned}$$

das Beschreibungsmodell eines Angebotsprozesses

$$\begin{aligned} & AR'''(ARE/AHA)_{d_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), d_{R'''} f_{R'''},} \\ & g_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), ae, xy \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = & AR'''(ARE/AHA)_{g_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), d_{R'''} f_{R'''},} \\ & g_{R'''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), ae, xy = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = & \{AR'''I_{d_{R'''}(ARE_{c_R, u, ae, y/AHA_{jy, t, u}})}, AR'''U_{d_{R'''}}, AR'''F_{f_{R'''}}\}, \\ & AR'''O_{g_{R'''}(ARE_{c_R, u, ae, y/AHA_{jy, t, u}})}, T_{ae}, R_{xy}\} = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} = & \{AS'''O_{g_{R'''}(ARE_{c_R, u, ae, y/AHA_{jy, t, u}})}, AR'''U_{d_{R'''}}, AR'''F_{f_{R'''}}\}, \\ & AR'''O_{g_{R'''}(ARE_{c_R, u, ae, y/AHA_{jy, t, u}})}, T_{ae}, R_{xy}\}, \end{aligned}$$

in dessen Verlauf an das Energie umwandelnde Außenweltsystem UES_u die Forderung gestellt wird, eine Energiemenge ARE der Art c_R im Zeitraum T_{ae} der Aktionsperiode $\underline{T}$ an der Übergabestelle R_y des Aktionssystems einzuspeisen, und als Gegenleistung der Abgang einer Menge AHA von Transformationsgegenständen des Zustandes Z_j und der Lage R_y im Zeitpunkt T_t aus dem eigenen Herrschaftsbereich in den Herrschaftsbereich des Energie umwandelnden Außenweltsystems UES_u angeboten wird.

Ferner ist

$$\begin{aligned}
 & \text{'AR'' [AC'I]} = \\
 & = \{ \text{'AR'' [AC'I (...)] } b_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , d_{R''} , f_{R''} , \\
 & \quad g_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , ae, xy \} = \\
 & = \{ \text{'AR'' [AC'I (...)] } g_{S''} [b_C, u, ae, y (...)] , d_{R''} , f_{R''} , \\
 & \quad g_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , ae, xy \} , \\
 & (\text{'AR'' [AC'I (...)] } b_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , d_{R''} , f_{R''} , \\
 & \quad g_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , ae, xy \} \in \text{'AR'' [AC'I]}
 \end{aligned}$$

die Menge der Beschreibungsmodelle der Forderungs-
prozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,
die auf die Übermittlung aktionsrelevanter singulärer
und / oder universeller Nachrichten an das Aktions-
system durch Außenweltsysteme gerichtet sind.

Dabei ist

$$\begin{aligned}
 & \text{'AR'' [AC'I (...)] } b_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , d_{R''} , f_{R''} , \\
 & \quad g_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , ae, xy
 \end{aligned}$$

das Beschreibungsmodell eines Forderungsprozesses

$$\begin{aligned}
 & \text{AR'' [AC'I (...)]} = \\
 & = \text{AR'' [AC'I (...)] } b_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , d_{R''} , f_{R''} , \\
 & \quad g_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , ae, xy = \\
 & = \text{AR'' [AC'I (...)] } g_{S''} [b_C, u, ae, y (...)] , d_{R''} , f_{R''} , \\
 & \quad g_{R''} [b_C, u, ae, y (...)] , ae, xy
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \{AR'''I'_{b_{R''}} [AC'I_{b_C, u, ae, y} (...)] , AR'''U_{d_{R''}} , AR'''F_{f_{R''}} , \\
 &\quad AR'''O_{g_{R''}} [AC'I_{b_C, u, ae, y} (...)] , T_{ae}, R_{xy}\} = \\
 &= \{AS'''O_{g_{S''}} [AC'I_{b_C, u, ae, y} (...)] , AR'''U_{d_{R''}} , AR'''F_{f_{R''}} , \\
 &\quad AR'''O_{g_{R''}} [AC'I_{b_C, u, ae, y} (...)] , T_{ae}, R_{xy}\} ,
 \end{aligned}$$

in dessen Verlauf an das Außenweltsystem UAS_u die Forderung gestellt wird, im Zeitraum T_{ae} der Aktionsperiode $\underline{T}$ am Ort R_y eine Menge aktionsrelevanter singulärer und / oder universeller Nachrichten $AC'I_{b_C}$, über einen bestimmten Gegenstandsbereich (...) ³⁴²⁾ an eine der kommunikativen Informationsaufnahmeeinheiten des Aktionssystems zu übermitteln.

Schließlich ist

$$\begin{aligned}
 &'AR''' [AC'I/AHA]' = \\
 &= \{ 'AR'' [AC'I(...)/AHA] b_{R''} [b_C, u, ae, y(...)/jy, t, u], d_{R''}, f_{R''}, \\
 &\quad g_{R''} [b_C, u, ae, y(...)/jy, t, u], ae, xy \} = \\
 &= \{ 'AR'' [AC'I(...)/AHA] g_{S''} [b_C, u, ae, y(...)/jy, t, u], d_{R''}, f_{R''}, \\
 &\quad g_{R''} [b_C, u, ae, y(...)/jy, t, u], ae, xy \} , \\
 &('AR''' [AC'I(...)/AHA] b_{R''} [b_C, u, ae, y(...)/jy, t, u], d_{R''}, f_{R''}, \\
 &\quad g_{R''} [b_C, u, ae, y(...)/jy, t, u], ae, xy \\
 &\quad \in 'AR''' [AC'I/AHA]')
 \end{aligned}$$

342) Auf eine Spezifikation der möglichen Gegenstandsbereiche der Komponenten $AC'I_{b_C} (...)$ muß aus naheliegenden Gründen verzichtet werden.

die Menge der Beschreibungsmodelle der Angebotsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, die auf die Übermittlung aktionsrelevanter singulärer und / oder universeller Nachrichten an das Aktionssystem durch Außenweltsysteme im Austausch gegen die Lieferung von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems gerichtet sind.³⁴³⁾ Dabei ist

$$'AR''' [AC'I (...)/AHA] b_{R'''} [b_{C', u, ae, y (...)/jy, t, u}, d_{R'''}, f_{R'''}, g_{R'''} [b_{C', u, ae, y (...)/jy, t, u}, ae, xy']$$

das Beschreibungsmodell eines Angebotsprozesses

$$AR''' [(AC'I (...)/AHA)] =$$

$$= AR''' [(AC'I (...)/AHA] b_{R'''} [b_{C', u, ae, y (...)/jy, t, u}, d_{R'''}, f_{R'''}, g_{R'''} [b_{C', u, ae, y (...)/jy, t, u}, ae, xy] =$$

$$= AR''' [AC'I (...)/AHA] g_{S'''} [b_{C', u, ae, y (...)/jy, t, u}, d_{R'''}, f_{R'''}, g_{R'''} [b_{C', u, ae, y (...)/jy, t, u}, ae, xy] =$$

$$= \{AR''' I_{b_{R'''}} [AC'I_{b_{C', u, ae, y (...)/AHA}} j_{y, t, u}], AR''' U_{d_{R'''}}, AR''' F_{f_{R'''}}, AR''' O_{g_{R'''}} [AC'I_{b_{C', u, ae, y (...)/AHA}} j_{y, t, u}], T_{ae, R_{xy}}\} =$$

$$= \{AS''' O_{g_{S'''}} [AC'I_{b_{C', u, ae, y (...)/AHA}} j_{y, t, u}], AR''' U_{d_{R'''}}, AR''' F_{f_{R'''}}, AR''' O_{g_{R'''}} [AC'I_{b_{C', u, ae, y (...)/AHA}} j_{y, t, u}], T_{ae, R_{xy}}\},$$

in dessen Verlauf an das Außenweltsystem UAS_u die

343) Hierbei wird vereinfachend davon abgesehen, daß das Aktionssystem aktionsrelevante singuläre und universelle Informationen von Außenweltsystemen auch im Austausch gegen eigene singuläre und universelle Informationen erlangen kann.

Forderung gestellt wird, im Zeitraum T_{ae} der Aktionsperiode $\underline{T}$ am Ort R_y eine Menge aktionsrelevanter singulärer und / oder universeller Nachrichten $AC'I_{b_C}$ über einen bestimmten Gegenstandsbe- reich (...) an eine der kommunikativen Informa- tionsaufnahmeinheiten des Aktionssystems zu über- mitteln, und als Gegenleistung der Abgang einer Menge AHA von Transformationsgegenständen des Zu- standes Z_j und der Lage R_y im Zeitpunkt T_t aus dem eigenen Herrschaftsbereich in den Herrschaftsbe- reich des Außenweltssystems UAS_u angeboten wird.

'AR'' =

= {'AR'' (AHZ)'; 'AR'' (AHZ/AHA)'; 'AR'' (ARE)' ;
'AR'' (ARE/AHA)'; 'AR'' [AC'I]'; 'AR'' [AC'I/AHA]'}

ist dann die Menge der Beschreibungsmodelle der Forderungs- und Angebotsprozesse des Aktionssy- stems in der Aktionsperiode $\underline{T}$.

Als sechste Teilklasse der von den Beobach- tungseinheiten des Aktionssystems ausgehenden sin- gulären semantisch interpretierten symbolischen Modelle seien abschließend die Beschreibungen der Kommunikationsprozesse erwähnt, die zwischen Außenweltssystemen in der Umgebung des Aktionssy- stems ablaufen.

Ihr gehören u.a. an:

- (a) Die Menge 'UAR'' = {'UAR''_{uv}'} der Beschreibungs- modelle der Übertragungsprozesse informieren- der und / oder motivierender Nachrichten, die

zwischen umgebenden Aktionssystemen in der Beobachtungsperiode $\underline{T}$ stattgefunden haben.

- (b) Die Menge ' $\underline{UAR}$ ' = $\{\underline{UAR}_{uv}'\}$ der Beschreibungsmodelle der Forderungs- und Angebotsprozesse zwischen den umgebenden Aktionssystemen in der Aktionsperiode $\underline{T}$.

Die aktionsbezogenen nichtkommunikativen (originär internen) Informationsaufnahmeprozesse (Beobachtungsprozesse) des Aktionssystems, deren ausgangsseitige Komponenten durch die vorangegangenen Ausführungen - keineswegs vollständig - charakterisiert worden sind, sollen die Struktur

$$AB^1 (...) =$$

$$= AB (...)_{b_B(\dots), d_B, f_B^1, (g_B, f_K(\dots)), ae, xy} =$$

$$= \{ABI_{b_B}(\dots), ABU_{d_B}, ABF_{f_B}^1, ABO_{g_B, f_K}(\dots), T_{ae, R_{xy}}\}$$

bzw. die Struktur

$$AB^2 (...) =$$

$$= AB (...)_{b_B(\dots), g_P[(\dots)f_K], d_B, f_B^2, (g_B, f_K(\dots)), ae, xy} =$$

$$= \{ABI_{b_B}(\dots), APO_{g_P}[AB(\dots)f_K], ABU_{d_B}, ABF_{f_B}^2,$$

$$ABO_{g_B, f_K}(\dots), T_{ae, R_{xy}}\} =$$

aufweisen. Dabei ist

$ABI_{b_B}(\dots)$ die Menge physikalisch erfaßbarer

Signale, die die Beobachtungseinheit ABF_{f_B} von ihrem jeweiligen Beobachtungsgegenstand empfängt,

$AP0_{g_P}[AB(\dots)f_K]$ die Anweisung der Planungsein-

heit an die Beobachtungseinheit ABF_{f_B} , der physikalischen Signale eines definierten Beobachtungsgegenstandes zu erfassen, sie in ein singuläres semantisch interpretiertes symbolisches Modell des Beobachtungsgegenstandes zu transformieren und es an die kontrollierende Funktionseinheit AKF_{f_K} des Aktionssystems zu übermitteln, 344)

ABU_{d_B} die während des Beobachtungsprozesses wirksame Konstellation von Umwelteinflüssen,

$ABF_{f_B}^1$ bzw. $ABF_{f_B}^2$ die beobachtende Funktionseinheit des Aktionssystems, $ABO_{g_B, f_K} (...)$ das an die kontrollierende Funktionseinheit AKF_{f_K} des Aktionssystems ausgehende singuläre semantisch interpretierte symbolische Modell des jeweiligen Beobachtungsgegenstandes,

T_{ee} der Beobachtungszeitraum und

R_{xy} die räumliche Vollzugskomponente des Beobachtungsprozesses.

So ist beispielsweise

$$AB^2 (AR) =$$

$$= AB (AR)_{b_B(b_R, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy),}$$

$$g_F[(..., (...), ...), f_R, ..., ae, xy] f_K, d_B, f_B^2,$$

$$g_B, f_K(b_R, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy), ae, xy =$$

344) Es wird vereinfachend angenommen, daß die Beobachtungseinheiten des Aktionssystems ihre Outputs lediglich an die kontrollierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems übermitteln.

$$= \{ ABI_{b_B} (AR_{b_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy),$$

$$APO_{g_P} [AB(AR_{b_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy) f_R], ABU_{d_L}, ABF_{f_L}^2,$$

$$ABO_{g_B, f_K} (AR_{b_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy), T_{ae}, R_{xy} \}$$

ein Beobachtungsprozeß der Struktur 2, in dessen Verlauf

(a) die Beobachtungseinheit $ABF_{f_B}^2$ des Aktions-
systems

(b) während des Beobachtungszeitraumes T_{ae} der
Aktionsperiode $\underline{T}$

(c) am Beobachtungsort R_{xy} des Aktionsraumes $\underline{R}$

(d) unter den Umweltbedingungen ABU_{d_B}

(e) die Signalmenge ABI_{b_B}
 $(AR_{b_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy)$ erfaßt,

(f) sie in das singuläre semantisch interpretier-
te symbolische Modell 'AR'

$$= 'AR_{b_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy'$$

des Aktionsrealisationsprozesses $AR =$

$$= AR_{b_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy$$

transformiert,

(g) es in der Form

$$ABO_{g_B} (AR_{b_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy)$$

an die kontrollierende Funktionseinheit AKF_{f_K}
des Aktionssystems übermittelt und damit

(h) der Anweisung

$$APO_{g_P} [AB(AR_{b_R}, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy) f_K]$$

der Planungseinheit entspricht, die unvollständige Beobachtungsvorschrift

$$AB(AR \dots, (\dots), \dots, f_R, \dots, ae, xy) = \\ = AB(\{ARI \dots, ARE \dots, ARU \dots, ARF_{f_R}, ARO \dots, T_{ae}, R_{xy}\})$$

durch Beobachtung des Realisationsprozesses, den die gesteuert - motorisch realisierende Funktionseinheit ARF_{f_R} im Zeitraum T_{ae} der Aktionsperiode T am Realisationsort R_{xy} des Aktionsraumes R ausführt, in ein vollständiges Beschreibungsmodell dieses Realisationsprozesses zu überführen und es an den vorgeschriebenen Empfänger zu übermitteln.

Ein Beobachtungsprozeß $AB^1(AR)$ unterscheidet sich von einem Beobachtungsprozeß $AB^2(AR)$ dadurch, daß die beobachtende Funktionseinheit $ABF_{f_B}^1$ des Beobachtungsprozesses $AB^1(AR)$ ein strukturgegebenes Beobachtungsprogramm ausführt, während die beobachtende Funktionseinheit $ABF_{f_B}^2$ des Beobachtungsprozesses $AB^2(AR)$ im Rahmen ihrer gegebenen Struktur auch fallweise Beobachtungsanweisungen der Planungseinheit befolgt. Im folgenden soll aus Vereinfachungsgründen lediglich und stets von Beobachtungsprozessen der Struktur $AB^2(\dots)$ die Rede sein.

Jeder in der Aktionsperiode T stattfindende Beobachtungsprozeß $AB(AR)$, der einen gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozeß

des Aktionssystems zum Beobachtungsgegenstand hat, kann als Element einer Menge

$$\underline{AB(AR)} =$$

$$= \{ \underline{AB(AR)}_{b_B(b_R, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy)}, \\ g_P[(..., (...), ..., f_R, ..., ae, xy) f_K], a_E, f_E, \\ g_B, f_K(b_R, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy), ae, xy \}$$

$$(\underline{AB(AR)})_{b_B(b_R, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy)}, \\ g_P[(..., (...), ..., f_R, ..., ae, xy) f_K], d_B, f_E, \\ g_B, f_K(b_R, (c_R, u), d_R, f_R, g_R, ae, xy), ae, xy \in$$

$$\in \underline{AB(AR)})$$

aufgefaßt werden, der Menge der Beobachtungsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ über dem Gefüge der gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$. Die Elemente der Menge $\underline{AB(AR)}$ bilden ebenfalls ein Gefüge, das als spezifisches aktionsbezogenes Beobachtungsteilgefüge dem aktionsbezogenen Beobachtungsgefüge des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ angehört.

Das aktionsbezogene Beobachtungsgefüge des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, $\underline{AB}$, umfaßt neben dem Beobachtungsteilgefüge $\underline{AB(AR)}$ über dem Gefüge $\underline{AR}$ der gesteuert - motorischen Aktionsrealisationsprozesse der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des

Aktionssysteme in der Aktionsperiode T auch die Beobachtungsteilgefüge über den übrigen, vorstehend angeführten Gegenstandsbereichen der aktionsbezogenen Beobachtungsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode T. Demgemäß gehören ihm außerdem

das Beobachtungsteilgefüge AB(AR') über dem Gefüge AR' der erhaltenden Aktionsrealisationsprozesse innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T,

das Beobachtungsteilgefüge AB(AHT) über dem Gefüge AHT der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T,

das Beobachtungsteilgefüge AB(AHT') über dem Gefüge AHT' der Lagertransformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T,

das Beobachtungsteilgefüge AB(AHA) über dem Gefüge AHA der Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in die Herrschaftsbereiche umgebender Aktionssysteme in der Aktionsperiode T, das Beobachtungsteilgefüge AB(AHZ) über dem Gefüge AHZ der Zugänge von Transformationsgegenständen aus den Herrschaftsbereichen umgebender Aktionssysteme in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems

in der Aktionsperiode T,
das Beobachtungsteilgefüge AB(AHB) über dem Gefüge AHB der Bestände von Transformationsgegenständen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T,
das Beobachtungsteilgefüge AB(ARE) über dem Gefüge ARE der Einspeisungen von Energie aus Energie umwandelnden Außenweltssystemen in die gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode T,
das Beobachtungsteilgefüge AB(AR'') über dem Gefüge AR'' der Übertragungsprozesse informierender und/oder motivierender Nachrichten an Außenweltssysteme in der Aktionsperiode T,
das Beobachtungsteilgefüge AB(AR''') über dem Gefüge AR''' der Forderungs- und Angebotsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode T und
das Beobachtungsteilgefüge AB(UA) über dem Aktionsgeschehen in der Umgebung des Aktionssystems in der Aktionsperiode T

an, so daß

$$\begin{aligned} \underline{AB} = \{ & \underline{AB(AR)}; \underline{AB(AR')} ; \underline{AB(AHT)}; \underline{AB(AHT')} ; \\ & \underline{AB(AHA)}; \underline{AB(AHZ)}; \underline{AB(AHB)}; \underline{AB(ARE)}; \underline{AB(AR'')} ; \\ & \underline{AB(AR''')} ; \underline{AB(UA)} \} . \end{aligned}$$

- (12) Im Falle der a k t i o n s b e z o g e n e n
k o m m u n i k a t i v e n (e x t e r n e n)
I n f o r m a t i o n s a u f n a h m e p r o -
z e s s e des Aktionssystems sind die Eingänge

(Inputs) der Perzeptoren stets physikalische Verkörperungen von Nachrichten, die von Außenweltsystemen an das Aktionssystem übermittelt werden.

Die dabei empfangenen Informationen sind aktionsrelevante informierende Nachrichten, deren Übermittlung das Aktionssystem gefordert hat,

informierende und/oder motivierende Nachrichten, die von Außenweltsystemen unaufgefordert übermittelt werden oder

Forderungen und Angebote von Außenweltsystemen an das Aktionssystem.

Demgemäß umfaßt das Gefüge der aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahme Prozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode T, AC, drei Teilgefüge:

das Gefüge der aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahme Prozesse, die auf die Erfassung aktionsrelevanter informierender Nachrichten gerichtet sind, deren Übermittlung das Aktionssystem gefordert hat, AC',

das Gefüge der aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahme Prozesse, die der Perzeption informierender und/oder motivierender Nachrichten dienen, die von Außenweltsystemen unaufgefordert übermittelt werden, AC'', und

das Gefüge der aktionsbezogenen kommunikativen

Informationsaufnahmeprozesse, die Forderungen und Angebote von Außenweltssystemen an das Aktionssystem zum Gegenstand haben, AC''',

so daß

$$\underline{AC} = \{ \underline{AC'}; \underline{AC''}; \underline{AC'''} \}.$$

Dabei hat jedes Element des Gefüges

AC' =

$$= \{ AC'(\dots)(b_{C'}, u), g_P [(b_{C'}, u, ae, y) f_K], d_{C'}, f_C, \\ (g_{C'}, f_K [(\dots) u, ae, y]), ae, xy \},$$

$$(AC'(\dots)(b_{C'}, u), g_P [(b_{C'}, u, ae, y) f_K], d_{C'}, f_C, \\ (g_{C'}, f_K [(\dots) u, ae, y]), ae, xy) \in \underline{AC'},$$

d.h. jeder aktionsbezogene kommunikative Informationsaufnahmeprozeß

AC' =

$$= AC'(\dots)(b_{C'}, u), g_P [(b_{C'}, u, ae, y) f_K], d_{C'}, f_C, \\ (g_{C'}, f_K [(\dots) u, ae, y]), ae, xy = \\ = \{ AC'I_{b_{C'}, u}(\dots), APO_{g_P} [AC(AC'I_{b_{C'}, u, ae, y}) f_K], \\ AC'U_{d_{C'}}, ACF_{f_C}, AC'O_{g_{C'}, f_K} [(\dots) u, ae, y], T_{ae, R_{xy}} \}$$

die nachstehend genannten Komponenten:

(a) Die Menge von Zeichenträgern $AC'I_{b_{C'}}(\dots)$, die die kommunikative Informationsaufnahmeeinheit ACF_{f_C} vom informierenden Außenweltssystem UAS_u empfängt.

(b) Die Anweisung der Planungseinheit

$$APO_{g_P} [AC(AC'I_{b_{C'}, u, ae, y}) f_K] \text{ an die kommuni-}$$

kative Informationsaufnahmeeinheit ACF_{f_C} , die vom Außenweltssystem UAS_u geforderte Menge von Zeichenträgern $AC'I_{b_C}$, im Zeitraum T_{ae} am Ort R_y zu erfassen, sie in ein semantisch interpretiertes symbolisches Modell zu transformieren und es der kontrollierenden Funktionseinheit AKF_{f_h} des Aktionssystems zwecks Prüfung der ordnungsgemäßen Erfüllung der Forderung des Aktionssystems zu übermitteln.

- (c) Die während des kommunikativen Informationsaufnahme­prozesses wirksame Konstellation von Umwelteinflüssen $AC'U_{d_C}$.
- (d) Die kommunikative Informationsaufnahmeeinheit ACF_{f_C} .
- (e) Das an die kontrollierende Funktionseinheit AKF_{f_K} ausgehende, hinsichtlich des Absenders UAS_u , des Empfangszeitraumes T_{ae} und des Empfangsortes R_y gekennzeichnete semantisch interpretierte symbolische Modell $AC'O_{g_C, f_K} [(\dots)_{u, ae, y}]$.
- (f) Die Aktionszeit T_{ae} der Aktionsperiode $\underline{T}$.
- (g) Die räumliche Vollzugskomponente R_{xy} des Aktionsraumes $\underline{R}$.

Das Gefüge $\underline{AC''}$ kann als Zusammenhang zweier Teilgefüge aufgefaßt werden, des Prozeßgefüges $\underline{AC''}_p$ der aktionsbezogenen kommunikativen Aufnahme informierender Nachrichten, die von Außenweltssystemen unaufgefordert übermittelt werden

und

des Prozeßgefüges $\underline{AC''}_Z$ der aktionsbezogenen kommunikativen Aufnahme unaufgefordert eingehender motivierender Nachrichten,

so daß

$$\underline{AC''} = \{ \underline{AC''}_P; \underline{AC''}_Z \} .$$

Das Prozeßgefüge $\underline{AC''}_P$ soll die Struktur

$$\begin{aligned} \underline{AC''}_P &= \\ &= \{ AC'' (\dots) (b_{C''}, u), d_{C''}, f_C, (g_{C''}, f_P [(\dots), u], ae, xy) \} , \\ &\quad (AC'' (\dots) (b_{C''}, u), d_{C''}, f_C, (g_{C''}, f_P [(\dots), u], ae, xy) = \\ &= \{ AC'' I_{b_{C''}, u} (\dots), AC'' U_{d_{C''}}, ACF_{f_C}, AC'' O_{g_{C''}, f_P [(\dots), u]}, \\ &\quad T_{ae}, R_{xy} \} \in \underline{AC''}_P, \end{aligned}$$

das Prozeßgefüge $\underline{AC''}_Z$ die Struktur

$$\begin{aligned} \underline{AC''}_Z &= \\ &= \{ AC'' (\dots) (b_{C''}, u), d_{C''}, f_C, (g_{C''}, f_Z [(\dots), u], ae, xy) \} , \\ &\quad (AC'' (\dots) (b_{C''}, u), d_{C''}, f_C, (g_{C''}, f_Z [(\dots), u], ae, xy) = \\ &= \{ AC'' I_{b_{C''}, u} (\dots), AC'' U_{d_{C''}}, ACF_{f_C}, AC'' O_{g_{C''}, f_Z [(\dots), u]}, \\ &\quad T_{ae}, R_{xy} \} \in \underline{AC''}_Z \end{aligned}$$

aufweisen. Die Elemente beider Teilgefüge des Gefüges $\underline{AC''}$ sind demnach im Gegensatz zu den Elementen des Gefüges $\underline{AC'}$ dadurch gekennzeichnet, daß die kommunikative Aufnahme unaufgefordert eingehender Nachrichten nicht aufgrund fallweiser Anweisungen einer Planungseinheit, sondern

aufgrund strukturgegebener Dauerprogramme vollzogen wird. Sie unterscheiden sich voneinander dadurch, daß die Ausgabe unaufgefordert eingehender informierender Nachrichten an eine Planungseinheit APF_{f_P} , die Ausgabe unaufgefordert eingehender motivierender Nachrichten dagegen an eine Zielsetzungseinheit AZF_{f_Z} erfolgt.

Geht man davon aus, daß die Forderungen der Außenweltssysteme an das Aktionssystem auf Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in ihre eigenen Herrschaftsbereiche gerichtet sind und daß ihre Gegenleistungsangebote

Zugänge von Transformationsgegenständen aus ihren eigenen Herrschaftsbereichen in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems, die Lieferung von Energie an das Aktionssystem und

die Übermittlung aktionsrelevanter informierender Nachrichten an das Aktionssystem

zum Gegenstand haben,

dann muß auch das Gefüge AC''' als Zusammenhang mehrerer Teilgefüge begriffen werden. Es umfaßt dann:

- (a) Das Prozeßgefüge der aktionsbezogenen kommunikativen Aufnahme von Forderungen (im engeren Sinne) ³⁴⁵⁾ an das Aktionssystem in der

345) Vgl. dazu S.213.

Aktionsperiode $\underline{T}$, die auf Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in die Herrschaftsbereiche der fordernden Außenweltsysteme gerichtet sind,

$$\begin{aligned} \underline{AC'''(AHA)} &= \\ &= \{AC'''(AHA)_{b_{C'''}(jy,t,u),d_{C'''}f_C}, \\ &\quad (g_{C'''},f_P,f_K(jy,t,u)),ae,xy\}, \\ &(AC'''(AHA)_{b_{C'''}(jy,t,u),d_{C'''}f_C}, \\ &\quad (g_{C'''},f_P,f_K(jy,t,u)),ae,xy) = \\ &= \{AC'''I_{b_{C'''}(AHA_{jy,t,u})}, AC'''U_{d_{C'''}}, ACF_{f_C}, \\ &\quad AC'''O_{g_{C'''},f_P,f_K(AHA_{jy,t,u})}, T_{ae}, R_{xy}\} \in \underline{AC'''(AHA)}. \end{aligned}$$

- (b) Das Prozeßgefüge der aktionsbezogenen kommunikativen Aufnahme von Angeboten an das Aktionssystem in der Aktionsperiode $\underline{T}$ bezüglich des Austausches von Transformationsgegenständen zwischen den Herrschaftsbereichen der anbietenden Außenweltsysteme und dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems,

$$\begin{aligned} \underline{AC'''(AHZ/AHA)} &= \\ &= \{AC'''(AHZ/AHA)_{b_{C'''}(jy,t,u/jy,t,u)d_{C'''}f_C}, \\ &\quad (g_{C'''},f_P,f_K(jy,t,u/jy,t,u)),ae,xy\}, \\ &(AC'''(AHZ/AHA)_{b_{C'''}(jy,t,u/jy,t,u),d_{C'''}f_C}, \\ &\quad (g_{C'''},f_P,f_K(jy,t,u/jy,t,u)),ae,xy) = \\ &= \{AC'''I_{b_{C'''}(AHZ_{jy,t,u}/AHA_{jy,t,u})}, AC'''U_{d_{C'''}}, ACF_{f_C}, \\ &\quad AC'''O_{g_{C'''},f_P,f_K(AHZ_{jy,t,u}/AHA_{jy,t,u})}, T_{ae}, R_{xy}\} \\ &\in \underline{AC'''(AHZ/AHA)}. \end{aligned}$$

- (c) Das Prozeßgefüge der aktionsbezogenen kommunikativen Aufnahme von Angeboten an das Aktionssystem in der Aktionsperiode $\underline{T}$ bezüglich der Einspeisung von Energie aus Energie umwandelnden Außenweltssystemen in die gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems im Austausch gegen die Abgabe von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems,

$$\begin{aligned} \underline{AC''(ARE/AHA)} &= \\ &= \{AC''(ARE/AHA)_{b_{C''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), d_{C''}, f_C,} \\ &\quad (g_{C''}, f_P, f_K(c_R, u, ae, y/jy, t, u)), ae, xy\}, \\ (AC''(ARE/AHA)_{b_{C''}(c_R, u, ae, y/jy, t, u), d_{C''}, f_C,} \\ &\quad (g_{C''}, f_P, f_K(c_R, u, ae, y/jy, t, u)), ae, xy} = \\ &= \{AC''I_{b_{C''}(ARE_{c_R, u, ae, y/AHA_{jy, t, u}})}, AC''U_{d_{C''}}, ACF_{f_C}, \\ &\quad AC''O_{g_{C''}, f_P, f_K(ARE_{c_R, u, ae, y/AHA_{jy, t, u}})}, T_{ae, R_{xy}}\} \\ &\in \underline{AC''(ARE/AHA)}. \end{aligned}$$

- (d) Das Prozeßgefüge der aktionsbezogenen kommunikativen Aufnahme von Angeboten an das Aktionssystem in der Aktionsperiode $\underline{T}$ bezüglich der Übermittlung aktionsrelevanter singulärer und / oder universeller Nachrichten an das Aktionssystem im Austausch gegen die Abgabe von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems,

$$\begin{aligned}
 & \underline{AC''' [AC' I / AHA]} = \\
 & = \{ AC''' [AC' I (\dots) / AHA]_{b_{C''}} [b_{C'}, u, ae, y(\dots) / jy, t, u], \\
 & \quad d_{C''}, f_C, (g_{C''}, f_P, f_K [b_{C'}, u, ae, y(\dots) / jy, t, u]), ae, xy \}, \\
 & \\
 & (AC''' [AC' I (\dots) / AHA]_{b_{C''}} [b_{C'}, u, ae, y(\dots) / jy, t, u], \\
 & \quad d_{C''}, f_C, (g_{C''}, f_P, f_K [b_{C'}, u, ae, y(\dots) / jy, t, u]), ae, xy = \\
 & = \{ AC''' I_{b_{C''}} [AC' I_{b_{C'}, u, ae, y(\dots) / AHA_{jy, t, u}}], AC''' U_{d_{C''}}, \\
 & \quad AC''' F_{f_C}, AC''' O_{g_{C''}, f_P, f_K} [AC' I_{b_{C'}, u, ae, y(\dots) / AHA_{jy, t, u}}] \\
 & \quad T_{ae}, R_{xy} \} \in \underline{AC''' [AC' I / AHA]}.
 \end{aligned}$$

Demgemäß ist

$$\underline{AC'''} = \{ \underline{AC''' (AHA)}; \underline{AC''' (AHZ/AHA)}; \underline{AC''' (ARE/AHA)}; \\
 \underline{AC''' [AC' I / AHA]} \}.$$

- (2) Neben den aktionsbezogenen nichtkommunikativen (originär internen) und kommunikativen (externen) Informationsaufnahmeprozessen, deren Ausführung stets den perzeptuellen (beobachtenden und kommunikativ aufnehmenden) Funktionseinheiten der Aktionssysteme obliegt, gehören der Klasse der aktionsbezogenen Informationsprozesse als operative Teilklasse die a k t i o n s b e z o g e n e n K o n t r o l l p r o z e s s e an. Dementsprechend umfaßt das Aktionsgefüge des Aktionssystems in der Aktionsperiode T neben dem aktionsbezogenen Beobachtungsgefüge AB und dem aktionsbezogenen kom-

unikativen Informationsaufnahmegefüge AC das aktionsbezogene Kontrollgefüge (Gefüge der aktionsbezogenen kontrollprozesse) AK, das als Zusammenhang der nachstehend aufgeführten aktionsbezogenen Kontrollteilgefüge aufgefaßt werden kann:

(a) Der Teilgefüge der Zustandskontrolle.

(a₁) Des Kontrollteilgefüges AK(AHB) über dem Gefüge AHB der Bestände von Transformationsgegenständen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T.

(a₂) Des Kontrollteilgefüges AK [AFB (AHZ)] über dem Gefüge AFB(AHZ) der (aktiven) Forderungen des Aktionssystems in der Aktionsperiode T auf Zugänge von Transformationsgegenständen aus den Herrschaftsbereichen umgebender Aktionssysteme in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems.

(a₃) Des Kontrollteilgefüges AK[AFB (ARE)] über dem Gefüge AFB(ARE) der (aktiven) Forderungen in der Aktionsperiode T auf Einspeisungen von Energie aus Energie umwandelnden Außenweltssystemen in die gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems.

(a₄) Des Kontrollteilgefüges AK[AFB[AC'I]] über dem Gefüge AFB[AC'I] der (aktiven) Forde-

rungen in der Aktionsperiode T auf Übermittlung aktionsrelevanter singulärer und/oder universeller Nachrichten durch Außenweltsysteme.

- (a₅) Des Kontrollteilgefüges AK[AFB(AHA)] über dem Gefüge AFB(AHA) der (passiven) Forderungen von Außenweltsystemen in der Aktionsperiode T auf Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in die Herrschaftsbereiche umgebender Aktionssysteme.

(b) Der Teilgefüge der Prozeßkontrolle

- (b₁) Der Teilgefüge der Transformationskontrolle

- (b₁₁) Des Kontrollteilgefüges AK(AHT) über dem Gefüge AHT der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T.

- (b₁₂) Des Kontrollteilgefüges AK(AHT') über dem Gefüge AHT' der Lagertransformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T.

(b₁₃) Des Kontrollteilgefüges

$$\begin{aligned} & \underline{AK[F (AR^m (.../AHA))]} = \\ = & \{ \underline{AK[F (AR^m (ANZ/AM))]}; \underline{AK[F (AR^m (ARE/AHA))]}; \\ & \underline{AK[F (AR^m [AC'I/AHA])]} \} \end{aligned}$$

über die Menge F (AR^m (.../AHA)) der Ergebnisse der Angebotsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode T, wobei die Menge AC^mO(AHA) der eingehenden Forderungen von Außenweltssystemen an das Aktionssystem in der Menge F (AR^mO (.../AHA)) als Teilmenge enthalten ist.

(b₂) Der Teilgefüge der Realisationskontrolle.

(b₂₁) Des Kontrollteilgefüges AK (AR)

über dem Gefüge AR der gesteuert - motorischen Aktionsrealisationsprozesse der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T.

(b₂₂) Des Kontrollteilgefüges AK (AR')

über dem Gefüge AR' der erhaltenden Aktionsrealisationsprozesse innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T.

- (b₂₃) Des Kontrollteilgefüges AK(ARⁿ)
über dem Gefüge ARⁿ der Übertragungs-
prozesse informierender und/oder mo-
tivierender Nachrichten an Außen-
weltsysteme in die Aktionsperiode T.
- (b₂₄) Des Kontrollteilgefüges AK(AR^m) über
dem Gefüge AR^m der Forderungs- und
Angebotsprozesse des Aktionssystems
in der Aktionsperiode T.
- (b₃) Der Teilgefüge der Leistungsaustauschkon-
trolle
- (b₃₁) Des Kontrollteilgefüges AK(AHZ)
über dem Gefüge AHZ der Zugänge von
Transformationsgegenständen aus den
Herrschaftsbereichen umgebender Ak-
tionssysteme in den Herrschaftsbe-
reich des Aktionssystems in der Ak-
tionsperiode T.
- (b₃₂) Des Kontrollteilgefüges AK (ARE)
über dem Gefüge ARE der Einspeisung
von Energie aus Energie umwandeln-
den Außenweltsystemen in die ge-
steuert - motorisch ablaufenden Ak-
tionsrealisationsprozesse des Ak-
tionssystems in der Aktionsperiode
T.
- (b₃₃) Des Kontrollteilgefüges AK[AC'I]
über dem Gefüge AC'I der geforder-

ten Eingänge aktionsrelevanter singulärer und / oder universeller Nachrichten aus Außenweltssystemen in der Aktionsperiode T.

- (b₃₄) Des Kontrollteilgefüges AK(AHA) über dem Gefüge AHA der Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in die Herrschaftsbereiche umgebender Aktionssysteme in der Aktionsperiode T.

Somit ist

AK =

= {AK(AHB); AK[AFB(AHZ)]; AK[AFB(ARE)];
AK[AFB(AC'I)]; AK[AFB(AHA)]; AK(AHT);
AK(AHT'); AK[F(AR'(AHZ/AHA))]; AK[F(AR"(ARE/AHA))];
AK[F(AR"[AC'I/AHA])]; AK(AR); AK(AR'); AK(AR");
AK(AR''); AK(AHZ); AK(ARE); AK(AC'I); AK(AHA)}.

Das Kontrollteilgefüge AK(AHB) über dem Gefüge AHB = {AHB_{jy,t}}, (AHB_{jy,t} ∈ AHB) der Bestände von Transformationsgegenständen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T soll entweder die Struktur

(1) AK(AHB) =

= {AK(AHB)<sub>(g_B,f_K(j_y,t)),g_P[(p_{jy},t)f_P,f_Z],d_K,f_K,
(g_K,f_P,f_Z[(j_y,t),(d_{jy},t)]),ae,xy}</sub>

$$(AK(AHB)_{(g_B, f_K(jy, t)), g_P[(p_{jy, t}) f_P, f_Z], d_K, f_K, (g_K, f_P, f_Z[(jy, t), (d_{jy, t})]), ae, xy} =$$

$$= \{ ABO_{g_B, f_K(AHB_{jy, t})}, APO_{g_P[AK(p_{jy, t}) f_P, f_Z]}, AKU_{d_K}, AKF_{f_K}, AKO_{g_K, f_P, f_Z[(AHB_{jy, t}), (d_{jy, t})]}, T_{ae, R_{xy}} \} \in \underline{AK(AHB)}$$

bzw. unter der Annahme einer mit Informations-
speichern versehenen operativen Kontrolleinheit

AKF_{f_K} , die Struktur

$$(2) \underline{AK(AHB)} = \{ \underline{ABO(AHB)}, \underline{APO[AK(p_{jy, t}) f_P, f_Z]}, \underline{AKU}, \underline{AKF_{f_K}}, \underline{AKO_{f_P, f_Z}}, \underline{(AHB, d_{jy, t})}, T_{ae, R_{xy}} \}$$

aufweisen.

Dabei ist im Falle (1)

$ABO_{g_B, f_K(AHB_{jy, t})}$ das an die kontrollierende Funktionseinheit AKF_{f_K} von einer Beobachtungseinheit des Aktionssystems übermittelte singuläre semantisch interpretierte symbolische Modell der Bestandsmenge AHB des Zustandes Z_j und der Lage R_y im Zeitpunkt T_t der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$AP0_{g_P[AK(p_{jy, t}) f_P, f_Z]}$ die Anweisung der Planungseinheit an die kontrollierende Funktionseinheit

AKF_{f_K} , das Modell ' $p_{jy, t}$ ' der plangemäßen Bestandsmenge $p_{jy, t}$ AHB des Zustandes Z_j und der Lage R_y im Zeitpunkt T_t der Aktionsperiode $\underline{T}$ mit dem Beobachtungsmodell der tatsächlichen Bestandsmenge des Zustandes Z_j und der Lage R_y im Zeitpunkt T_t der

Aktionsperiode $\underline{T}$ zu vergleichen, die Abweichung der tatsächlichen Bestandsmenge von der plangemäßen Bestandsmenge zu ermitteln und das Beobachtungsmodell zusammen mit dem Abweichungsmodell an die planende Funktionseinheit APF_{f_p} sowie an die Zielsetzungseinheit AZF_{f_z} zu übermitteln,

AKU_{d_K} die während des Kontrollprozesses wirkende Konstellation von Umwelteinflüssen,

AKF_{f_K} die kontrollierende Funktionseinheit des Aktionssystems,

$AKO_{g_K, f_p, f_z} [(AHB_{jy, t}), ({}^D AHB_{jy, t})]$ das an die Planungseinheit APF_{f_p} und die Zielsetzungseinheit AZF_{f_z} ausgehende Kontrollergebnis in Form des Beobachtungsmodells ' $AHB_{jy, t}$ ' und des Abweichungsmodells ' ${}^D AHB_{jy, t}$ ' T_{ae} der Prozeßzeitraum und R_{xy} die räumliche Vollzugskomponente des einzelnen Kontrollprozesses.

Im Falle (2) ist

$$\underline{ABO(AHB)} = \{ABO_{g_B, f_K, ae, xy} (AHB_{jy, t})\},$$

$$\underline{APO[AK(\underline{pABH})_{f_p, f_z}]} = \{APO_{g_p, ae, xy} [AK(\underline{pABH}_{jy, t})_{f_p, f_z}]\}$$

bzw. im Falle der zusammenhängenden Übermittlung der Planinformationen bezüglich $\underline{AHB_t}$ oder $\underline{AHB}$

$$\underline{APO[AK(\underline{pABH})_{f_p, f_z}]} = \{APO_{g_p, ae, xy} [AK(\underline{pABH_t})_{f_p, f_z}]\}$$

oder

$$\underline{APO[AK(\underline{pABH})_{f_p, f_z}]} = \{APO_{g_p, ae, xy} [AK(\underline{pABH})_{f_p, f_z}]\}$$

$$\underline{AKU} = \{AKU_{d_K, ae, xy}\},$$

AKF_{f_K} die mit Informationsspeichern versehene operative Kontrolleinheit des Aktionssystems,

$$\begin{aligned} \underline{AKO}_{f_P, f_Z} (\underline{AHB}, \underline{D AHB}) &= \\ &= \{ AKO_{g_K, f_P, f_Z, ae, xy} [(\underline{AHB}_{jy, t}), (\underline{D AHB}_{jy, t})] \} \end{aligned}$$

bzw.

$$\begin{aligned} \underline{AKO}_{f_P, f_Z} (\underline{AHB}, \underline{D AHB}) &= \\ &= \{ AKO_{g_K, f_P, f_Z, ae, xy} [(\underline{AHB}_t), (\underline{D AHB}_t)] \} \end{aligned}$$

T_{ae} der Kontrollzeitraum bezüglich AHB in der Aktionsperiode T und

R_{xy} die räumliche Vollzugskomponente des Kontrollteilgefüges AK (AHB) in der Aktionsperiode T.

Es scheint zutreffend zu sein, daß faktische Kontrollteilgefüge über den Gefügen der Bestände von Transformationsgegenständen innerhalb der Herrschaftsbereiche von Aktionssystemen Strukturen besitzen, die eher dem Modell (2) als dem Modell (1) entsprechen. Deshalb wird den weiteren Darlegungen das Modell (2) als typisch zugrunde gelegt.

Darüber hinaus ist festzustellen, daß auch die übrigen Kontrollteilgefüge und die sonstigen operativen Teilgefüge der Aktionsgefüge Strukturen aufweisen, die eher der Struktur des Typus

(2) AK(AHB) =

$$\begin{aligned} &= \{ \underline{ABO}(\underline{AHB}), \underline{APO}[\underline{AK}(\underline{P AHB}_{f_P, f_Z})], \underline{AKU}, AKF_{f_K}, \\ &\quad \underline{AKO}_{f_P, f_Z} (\underline{AHB}, \underline{D AHB}), T_{ae}, R_{xy} \} \end{aligned}$$

als der Struktur des Typus

(1) AK(AHB) =

$$= \{ AK(AHB)_{(g_B, f_K(jy, t)), g_P [(p_jy, t) f_P, f_Z]} , d_K, f_K, \\ (g_K, f_P, f_Z [(jy, t), (d_jy, t)]) , ae, xy \}$$

ähnlich sind.

(3) Eine weitere operative Teilklasse der aktionsbezogenen Informationsprozesse bilden die aktionsbezogenen Lernprozesse. Dementsprechend soll das Aktionsgefüge des Aktionssystems in der Aktionsperiode T als weiteres informationelles Teilgefüge neben dem aktionsbezogenen Beobachtungsgefüge AB, dem aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahmegefüge AC und dem aktionsbezogenen Kontrollgefüge AK ein aktionsbezogenes Lerngefüge AL umfassen, das sich aus den nachstehend aufgeführten Lernteilgefügen zusammensetzen soll:

(a) Dem Lernteilgefüge AL(AHT) über dem Gefüge AHT der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und / oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T.

(b) Dem Lernteilgefüge AL(AHT') über dem Gefüge AHT' der Lagertransformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T.

(c) Den Lernteilgefügen

AL[AR'''O(AHZ/AHA) → F (AR'''O(AHT/AHA))],
AL[AR'''O(ARE/AHA) → F (AR'''O(ARE/AHA))] und
AL[AR'''O[AC'I/AHA] → F (AR'''O AC'I/AHA)]
 über den Gefügen der Angebotsprozesse des Aktionssystems und ihren Ergebnissen.

(d) Den Lernteilgefügen

AL(AHZ),
AL(ARE),
AL[AC'I] und
AL(AHA)

über den Gefügen
 der Zugänge von Transformationsgegenständen aus den Herrschaftsbereichen umgebender Aktionssysteme in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems, AHZ,
 der Einspeisungen von Energie aus Energie umwandelnden Außenweltsystemen in die gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems, ARE,
 der geforderten Eingänge aktionsrelevanter singulärer und/oder universeller Nachrichten aus Außenweltsystemen, AC'I, und

der Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktions-systems in die Herrschaftsbereiche umge-bender Aktionssysteme, ...

Somit ist

$$\begin{aligned} \underline{AL} = & \{ \underline{AL(AHT)}; \underline{AL(LHT')} ; \\ & \underline{AL[AR''O (AHZ/AHA) \rightarrow F(AR''O (AHZ/AHA))]} ; \\ & \underline{AL[AR''O (ARE/AHA) \rightarrow F(AR''O (ARE/AHA))]} ; \\ & \underline{AL[AR''O [AC'I/AHA] \rightarrow F(AR''O [AC'I/AHA])]} ; \\ & \underline{AL (AHZ)}; \underline{AL (ARE)}; \underline{AL[AC'I]}; \underline{AL (AHA)} \} . \end{aligned}$$

Hinsichtlich der Struktur des Lernteilgefüges AL(AHT) wird davon ausgegangen, daß

$$\begin{aligned} \underline{AL(AHT)} = \\ = \{ \underline{AKO(AHT, \underline{D(AHT)})}, \underline{APO[AL(\underline{f(AHTF')})_{f_P}]}, \underline{ALU}, \underline{ALF_{f_L}}, \\ \underline{ALO_{f_P}[\underline{AHTF}, \underline{V('AHTF')}]}, \underline{T_{ae}}, \underline{R_{xy}} \} . \end{aligned}$$

Dabei ist:

$$\begin{aligned} (a) \underline{AKO(AHT, \underline{D(AHT)})} = \\ = \{ \underline{AKO_{g_K, f_L, ae, xy}^{(AHT_{d_T, g_R, (ix)(jy), ae; D^{AHT}_{d_T, g_R, (ix)(jy), ae})}} \} \end{aligned}$$

die Menge der an die lernende Funktionseinheit $\underline{ALF_{f_L}}$ übermittelten Kontrollergebinisse bezüglich des Transformationsgefüges AHT in der Aktionsperiode T, das sind die Beschreibungsmodelle der aktionsverursachten Transformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktions-systems in der Aktionsperiode T und die dazugehörigen Abweichungsmodelle.

(b) $\underline{APO[AL(P'AHTF')]_{f_P}} =$

$$= \{ APO_{g_P, ae, xy} \quad AL(P' \quad AHTF: ARO_{G_R} \times AHTU_{D_T} \times AHTM_{IX, A} \rightarrow AHTM_{J, Y, E'})_{f_P} \}$$

die Menge der Anweisungen der Planungseinheit APF_{f_P}
an die lernende Funktionseinheit ALF_{f_L}

(b₁) eine der Planung zugrunde gelegte Hypothese

$$P' \quad AHTF: ARO_{G_R} \times AHTU_{D_T} \times AHTM_{IX, A} \rightarrow AHTM_{JY, E'}$$

bezüglich des invarianten Ereigniszusammenhangs

$$AHTF: ARO_{G_R} \times AHTU_{D_T} \times AHTM_{IX, A} \rightarrow AHTM_{JY, E}$$

im Bereich

Z_I von Ausgangszuständen und / oder

R_X von Ausgangslagen,

ARO_{G_R} von Aktionsrealisations - Outputs,

ATU_{D_T} von Umgebungseinflüssen sowie

Z_J von Endzuständen und / oder

R_Y von Endlagen

an Hand der singulären Kontrollinformationen

über die im Anwendungsbereich der Hypothese

liegenden Transformationen hinsichtlich ihrer

Verlässlichkeit zu prüfen,

(b₂) derselben Prüfung auch andere vorhandene und
oder zu bildende rivalisierende Hypothesen zu
unterwerfen,

- (b₃) die geprüften Hypothesen im Lichte der vorhandenen Informationen hinsichtlich ihrer Verlässlichkeit zu bewerten und
- (b₄) die bewerteten Hypothesen zusammen mit den Angaben über ihre Verlässlichkeit an die planende Funktionseinheit APF_{f_P} zu übermitteln.
- (c) $ALU = \{ALU_{d_L,ae,xy}\}$ die Menge der während der Dauer des Lernteilgefüges wirksamen Umweltkonstellationen.
- (d) ALF_{f_L} die ausführende Lerneinheit des Aktionssystems.
- (e) $ALO_{f_P} [AHTF; V ('AHTF')]$ =
 $= \{ALO_{g_L,f_P,ae,xy} [AHTF: ARO_{g_R} \times AHTU_{D_T} \times AHTM_{IX,A} \rightarrow$
 $\rightarrow AHTM_{JY,E}; V ('AHTF: ARO_{g_R} \times AHTU_{D_T} \times AHTM_{IX,A} \rightarrow$
 $\rightarrow AHTM_{JY,E}')] \}$

die Menge der Ausgänge aus der lernenden Funktionseinheit ALF_{f_L} an die planende Funktionseinheit APF_{f_P} in der Aktionsperiode $\underline{T}$, von denen jeder eine hypothetische Aussage über einen invarianten Ereigniszusammenhang

$$AHTF: ARO_{g_R} \times AHTU_{D_T} \times AHTM_{IX,A} \rightarrow AHTM_{JY,E}$$

und eine Aussage über die Verlässlichkeit

$$V ('AHTF: ARO_{g_R} \times AHTU_{D_T} \times AHTM_{IX,A} \rightarrow AHTM_{JY,E}')$$

dieser hypothetischen Aussage umfaßt.

(f) T_{ae} der Lernzeitraum des Teilgefüges AL(AHT).

(g) R_{xy} die räumliche Vollzugskomponente des Lern-
teilgefüges.

Das Lernteilgefüge (AL(AHT')) soll die ähnliche
Struktur

$$\begin{aligned} & \underline{AL(AHT')} = \\ & = \{ \underline{AKO(AHT', {}_D AHT')}, \underline{APO[AL({}_P AHT'F')]_{f_P}}, \underline{ALU}, \underline{ALF_{f_L}}, \\ & \underline{ALO_{f_P}[AHT'F, V(AHT'F)]}, T_{ae}, R_{xy} \} \\ & \text{aufweisen.} \end{aligned}$$

Die Lernteilgefüge

$$\begin{aligned} & \underline{AL[AR'''O(AHZ/AHA) \rightarrow F(AR'''O(AHZ/AHA))]}, \\ & \underline{AL[AR'''O(ARE/AHA) \rightarrow F(AR'''O(ARE/AHA))]} \text{ und} \\ & \underline{AL[AR'''O[AC'I/AHA] \rightarrow F(AR'''O AC'I/AHA)]} \\ & \text{sollen die Struktur} \\ & \underline{AL[AR'''O(.../AHA) \rightarrow F(AR'''O(.../AHA))]} = \\ & = \{ \underline{AKO[F(AR'''O(.../AHA)) {}_D F(AR'''O(.../AHA))]}, \\ & \underline{APO[AL[{}_P AR'''O(.../AHA) \rightarrow F(AR'''O(.../AHA))]']_{f_P}}, \\ & \underline{ALU}, \underline{ALF_{f_L}}, \underline{ALO_{f_P}[AR'''O(.../AHA) \rightarrow F(AR'''O(.../AHA))]} ; \\ & \underline{V[AR'''O(.../AHA) \rightarrow F(AR'''O(.../AHA))]']}, T_{ae}, R_{xy} \} \\ & \text{besitzen. Dabei wird unterstellt, daß jedes Element} \\ & \text{der Menge } \underline{AKO[F(AR'''O(.../AHA)) {}_D F(AR'''O(.../AHA))]} \\ & \text{neben den Termen} \end{aligned}$$

$'F(AR'''O(.../AHA))_{g_{R'''}}(...../jy,t,u), ae, xy)'$ und

$'{}_D F(AR'''O(.../AHA))_{g_{R'''}}(...../jy,t,u), ae, xy)'$

auch einen Hinweis auf den Output

$AR'''O(.../AHA)_{g_{R'''}}(...../jy,t,u), ae, xy$

umfasst und somit die Möglichkeit bietet, zu Lern-
ergebnissen über Regelmäßigkeiten im Bereich der
Angebots- und Nachfrageprozesse zu gelangen.

Die Teilgefüge

AL(AHZ)

AL(ALD)

AL[AC'I] und

AL(MA)

schließlich sollen von der Struktur

AL(...) =

= {AKO(..., $D_{\dots}$), APO[AL($P_{G_D \dots}$)], ALU, ALF_{f_L}

$ALO_{f_P}[G_D \dots, V('G_D \dots')]$, T_{ae} , R_{xy} }

sein, so daß beispielsweise

AL(AHZ) =

= {AKO(AHZ, D_{AHZ}), APO[AL($P_{G_D AHZ}$)], ALU, ALF_{f_L} ,

$ALO_{f_P}[G_D AHZ, V('G_D AHZ')]$, T_{ae} , R_{xy} },

wobei davon ausgegangen wird, daß die Ausgänge die-
ser Lernteilgefüge statistische Erfahrungssätze
über das von der vereinbarten Norm abweichende
Leistungsaustauschverhalten der umgebenden Außen-
weltsysteme enthalten.

- (4) Die zentrale operative Teilklasse der ak-
tionsbezogenen Informationsprozesse umfaßt die
aktionsbezogenen Planungsprozesse. Im Rahmen

des Aktionsgefüges des Aktionssystems in der Aktionsperiode T, bilden die aktionsbezogenen Planungsprozesse ein operatives Teilgefüge, des aktionsbezogenen Planungsgefüge AP, das mit dem aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahmegefüge AC, dem aktionsbezogenen Kontrollgefüge AK, dem aktionsbezogenen Lerngefüge AL und darüber hinaus dem Aktionszielsetzungsgefüge AZ, dem aktionsbezogenen Zuordnungs- und Steuerungsgefüge AS sowie dem potentialbezogenen (struktur- und strukturierungsbezogenen) Planungsgefüge SP in der Weise verknüpft ist, daß die informationellen Eingänge und/oder Ausgänge der Planungseinheit APF_P informationelle Ausgänge und/oder Eingänge der Funktionseinheiten der aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahme, der aktionsbezogenen Kontrolle, des aktionsbezogenen Lernens, der Aktionszielsetzung, der aktionsbezogenen Zuordnung und Steuerung sowie der potentialbezogenen Planung sind.

Demgemäß umfaßt die Eingangsseite des aktionsbezogenen Planungsgefüges AP, API, die nachstehend genannten Komponenten:

- (a) Die Ausgänge der Funktionseinheiten der aktionsbezogenen kommunikativen Infor-

Missionsauftrags an die Planungseinheit

APF_{f_P} . Dazu gehören:

- (a₁) die Menge informierender Nachrichten, die von Außenweltsystemen unaufgefordert übermittelt worden sind, $AC''O_P$,
- (a₂) die Menge der von Außenweltsystemen eingehenden Forderungen und Angebote, $AC''O = \{AC''O(AHA); (AC''O(AHZ/AMA); AC''O(ARH/AMA); AC''O[AC'I/AMA]\}$.

(b) Die Ausgänge der Funktionseinheiten der aktionsbezogenen Kontrolle an die Planungseinheit APF_{f_P} . Dabei handelt es sich um

- (b₁) die Menge der Kontrollinformationen bezüglich der Bestände von Transformationsgegenständen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode T , $AKO(AHB, D^{AHB})$,
- (b₂) die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich der Bestände von Forderungen an Außenweltsysteme hinsichtlich
 - (b₂₁) der Zugänge von Transformationsgegenständen in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems, $AKO[AFB(AHZ), D^{AFB(AHZ)}]$,
 - (b₂₂) der Einspeisungen von Energie in die gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems,

- $AKO[AFB(AMB), \mathcal{D}AFB(AMB)]$, und
- (b₂₃) der Übermittlung aktionsrelevanter singulärer und/oder universeller Nachrichten,
- $AKO[AFB[AC'I], \mathcal{D}AFB[AC'I]]$,
- (b₃) die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich
- (b₃₁) der aktionsverursachten Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,
- $AKO(AHT, \mathcal{D}AHT)$,
- (b₃₂) der Lagertransformationen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$,
- $AKO(AHT', \mathcal{D}AHT')$,
- (b₃₃) der Ergebnisse der Angebotsprozesse des Aktionssystems
- $AKO[F(AR''O(AHZ/AHA)), \mathcal{D}F(AR''O(AHZ/AHA))]$,
- $AKO[F(AR''O(ARE/AHA)), \mathcal{D}F(AR''O(ARE/AHA))]$,
- $AKO[F(AR''O AC'I/AHA), \mathcal{D}F(AR''O[AC'I/AHA])]$,
- (b₄) die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich
- (b₄₁) der gesteuert - motorischen Aktionsrealisationsprozesse der Zustands- und/oder Lageänderung

- innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, $\underline{AKO(AR, \underline{DAR})}$,
- (b₄₂) der erhaltenen Aktionsrealisationsprozesse innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, $\underline{AKO(AR', \underline{DAR'})}$,
- (b₄₃) der Übertragungsprozesse informierender und/oder motivierender Nachrichten an Außenweltssysteme in der Aktionsperiode $\underline{T}$, $\underline{AKO(AR'', \underline{DAR''})}$,
- (b₄₄) der Forderungs- und Angebotsprozesse des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$, $\underline{AKO(AR''', \underline{DAR'''})}$,
- wobei die Mengen $\underline{AKO(AR, \underline{DAR})}$,
 $\underline{AKO(AR', \underline{DAR'})}$, $\underline{AKO(AR'', \underline{DAR''})}$,
 $\underline{AKO(AR''', \underline{DAR'''})}$ aufgrund der Tatsache,
 daß die Aktionsrealisations- Inputs
 zugleich Zuordnungs- und Steuerungs-
 Outputs sind, die Planungseinheit auch
 über die Ausgänge aus den zuordnenden
 und steuernden Funktionseinheiten, $\underline{ASO}$,
 $\underline{AS'O}$, $\underline{AS''O}$, $\underline{AS'''O}$, sowie über deren Ab-
 weichungen vom Soll, $\underline{DASO}$, $\underline{DAS'O}$,
 $\underline{DAS''O}$, $\underline{DAS'''O}$, informieren,
 sowie um

(b₅) die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich

(b₅₁) der Zugänge von Transformations-
gegenständen aus den Herr-
schaftsbereichen umgebender Ak-
tionssysteme in den Herrschafts-
bereich des Aktionssystems in
der Aktionsperiode $\underline{T}$,
 $\underline{AKO (AHZ, pAHZ)}$,

(b₅₂) der Einspeisungen von Energie
aus Energie umwandelnden Außen-
weltsystemen in die gesteuert -
motorisch ablaufenden Aktions-
realisationsprozesse des Ak-
tionssystems in der Aktionspe-
riode $\underline{T}$, $\underline{AKO (ARE, pARE)}$,

(b₅₃) der geforderten Eingänge aktions-
relevanter singulärer und/oder
universeller Nachrichten aus
Außenweltsystemen in der Ak-
tionsperiode $\underline{T}$,
 $\underline{AKO[AC'I, pAC'I]}$, wobei die Pla-
nungseinheit mittels
 $\underline{AKO[AC'I, pAC'I]}$ auch die Nach-
richtemenge $\underline{AC'I}$ empfängt,

(b₅₄) der Abgänge von Transformations-
gegenständen aus dem Herrschafts-
bereich des Aktionssystems in die
Herrschaftsbereiche umgebender

Aktionssysteme in der Aktions-
periode T , $AKO(AHA)$, AHA).

- (c) Die Ausgänge der Funktionseinheiten des
aktionsbezogenen Lernens an die Planungs-
einheit APF_{f_P} . Diese enthalten die Mengen
allgemeiner, hinsichtlich ihrer Verlässlich-
keit gekennzeichneten Hypothesen bezüglich
gewisser Regelmäßigkeiten im Bereich
- (c₁) der aktionsverursachten Transformatio-
nen der Zustands- und/oder Lageände-
rung, $ALO[AHTF, V('AHTF')]$,
- (c₂) der Lagertransformationen,
 $ALO[AHT'F, V('AHT'F')]$,
- (c₃) der Angebotsprozesse des Aktionssystems
und ihrer Ergebnisse, 347)

347) An dieser Stelle sei angemerkt, daß auch das
Gefüge der Übertragungsprozesse informieren-
der und/oder motivierender Nachrichten an
Außenweltsysteme und seine Ergebnisse (= Aus-
wirkungen auf das Verhalten der Außenweltsy-
steme) üblicherweise sowohl Kontrollprozessen
(z.B. Werbeerfolgskontrolle) als auch Lern-
prozessen (Aufstellung und Prüfung hypotheti-
scher Erfahrungssätze) unterliegen. Vgl. dazu
u.a. B e h r e n s, Karl Christian: Absatz-
werbung. Wiesbaden 1963. D e r s.: Markt-
forschung. Wiesbaden 1959, die interessanten
mathematisch - statistisch fundierten For-
schungsansätze bei H e r n i t e r, Jerome
D.; H o w a r d, Ronald A.: Stochastic
Marketing Models. In: Progress in Operations
Research. Vol. II, a.a.O., S. 33-96. B a s s,
F.M. et al.: Mathematical Models and Methods
in Marketing. Homewood, Ill., 1961. A l d e r -
s o n, Wroe and S h a p i r o, Stanley J.
(Eds.): Marketing and the Computer. Englewood
Cliffs, N.J., 1963, und die sozialpsycholo-
gisch orientierte Untersuchung von
H o w a r d, John A.: Marketing Management.
2. Aufl., Homewood, Ill., 1963. Auf die expli-
zite Einbeziehung der diesbezüglichen Kontroll-
und Lerngefüge mußte jedoch im Rahmen dieser
Untersuchung verzichtet werden.

$$(c_{31}) \quad \underline{ALO[AR'''O(AHZ/AHA) \rightarrow F(AR'''O(AHZ/AHA))];}$$

$$\underline{V['AR'''O(AHZ/AHA) \rightarrow F(AR'''O(AHZ/AHA))']],}$$

$$(c_{32}) \quad \underline{ALO[AR'''O(ARE/AHA) \rightarrow F(AR'''O(ARE/AHA))];}$$

$$\underline{V['AR'''O(ARE/AHA) \rightarrow F(AR'''O(ARE/AHA))']],}$$

$$(c_{33}) \quad \underline{ALO[AR'''O[AC'I/AHA] \rightarrow F(AR'''O[AC'I/AHA])];}$$

$$\underline{V['AR'''O[AC'I/AHA] \rightarrow F(AR'''O[AC'I/AHA])']],}$$

sowie

(c₄) im Bereich der Leistungsaustauschvorgänge,

$$\underline{ALO[G_DAHZ, V('G_DAHZ')],}$$

$$\underline{ALO[G_DARE, V('G_DARE')],}$$

$$\underline{ALO[G_DAC'I, V('G_DAC'I')],}$$

$$\underline{ALO[G_DAHA, V('G_DAHA')].}$$

(d) Die Ausgänge der Funktionseinheit der Aktionszielsetzung an die Planungseinheit APF_{f_P} , das ist die Menge der aktionsbezogenen ursprünglichen Imperative, die die Aktionszielsetzungseinheit AZF_{f_Z} im Verlauf der Aktionsperiode $\underline{T}$ an die Planungseinheit übermittelt,

$$\underline{AZO[AHB_n^Z, AFB(AHZ)_n^Z, AFB(ARE)_n^Z, AFB[AC'I]_n^Z,}$$

$$\underline{AFB(AHA)_n^Z]} =$$

$$= \{AZO_{g_Z, ae, xy}[\underline{AHB_n^Z}, \underline{AFB(AHZ)_n^Z}, \underline{AFB(ARE)_n^Z}, \underline{AFB[AC'I]_n^Z},$$

$$\underline{AFB(AHA)_n^Z}]\}.$$

Dabei wird davon ausgegangen, daß die Funktionseinheit der Aktionszielsetzung ihre Zielvorstellungen prüfbar ³⁴⁸⁾ in Form von Beschreibungen der erstrebten Außenweltzustände definiert, so daß jeder aktionsbezogene ursprüngliche Imperativ als phrastische Komponenten Beschreibungsmodelle der angestrebten Außenweltzustände umfaßt. Sieht man, wie hier, vereinfachend davon ab, daß Aktionsziele auch auf die Erreichung bestimmter Zustände von Außenweltssystemen und/oder ihrer Herrschaftsbereiche gerichtet sein können ³⁴⁹⁾, dann weist jeder aktionsbezogene ursprüngliche Imperativ

$$AZO_{g_z, ae, xy} [\underline{AHE}_n^Z, \underline{AFB(AHZ)}_n^Z, \underline{AFB(AKE)}_n^Z, \underline{AFB(AC'I)}_n^Z, \underline{AFB(AMA)}_n^Z]$$

als phrastische Komponenten

die Menge der Beschreibungsmodelle der angestrebten Bestände von Transformationsgegenständen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems im Endzeitpunkt T_n der Aktionsperiode $\underline{T}$, $\underline{'AHE}_n^Z = \{ 'AHE_{jy,n}^Z \}$,
 die Menge der Beschreibungsmodelle der angestrebten Endbestände von Forderungen auf Zugänge von Transformationsgegenständen aus den

348) Vgl. dazu die Ausführungen im Abschnitt 121234.

349) Das gilt sowohl für nicht-kompetitive als auch für kompetitive Situationen. Zu den letzteren vgl. z.B. S c h m i t t, Hermann J.: Information und Strategie der Unternehmung in Marktkampfsituationen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1967, S. 51 - 69.

Herrschaftsbereichen umgebender Aktionssysteme in den Herrschaftsbereich des Aktionssystems,

$$'AFB(AMZ)_n^Z = \{ 'AFB(AMZ_{jy,n_+,u})_n^Z \} ,$$

die Menge der Beschreibungsmodelle der angestrebten Endbestände von Forderungen auf Einspeisungen von Energie aus Energie umwandelnden Außenweltssystemen in die gesteuert - motorisch ablaufenden Aktionsrealisationsprozesse des Aktionssystems, $'AFB(ARE)_n^Z =$

$$= \{ 'AFB(ARE_{cR,u,n_+,y})_n^Z \} ,$$

die Menge der Beschreibungsmodelle der angestrebten Endbestände von Forderungen auf die Übermittlung aktionsrelevanter singulärer und/oder universeller Nachrichten durch Außenweltssysteme, $'AFB[AC'I]_n^Z =$

$$= \{ 'AFB[AC'I_{bC,,u,n_+,y}(...)]_n^Z \} , \text{ und}$$

die Menge der Beschreibungsmodelle der angestrebten Endbestände von Schulden bezüglich der Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems in die Herrschaftsbereiche umgebender Aktionssysteme, $'AFB(AHA)_n^Z =$

$$= \{ 'AFB(AHA_{jy,n_+,u})_n^Z \} ,$$

auf.

- (e) Die Ausgänge der Funktionseinheit der potentialbezogenen (struktur- und strukturierungsbezogenen) Planung an die Aktionsplanungseinheit

APF_P^M . Durch sie wird die Aktionsplanungseinheit

über die Funktionen der jeweils vorhandenen Aktionseinheiten des Aktionssystems,
über deren Zugänge und Abgänge sowie
über deren geplante Vorrätigkeit
informiert. Dabei definiert jedes individuelle funktionale Modell einer Aktionseinheit mindestens

den Bereich (die Menge) der Inputs von anderen Funktionseinheiten, die die Aktionseinheit aufzunehmen in der Lage ist,

den Bereich (die Menge) der möglichen Umgebungseinflüsse,

die Menge der alternativen Transformationszeiten und

die Menge der möglichen Outputs.

Darüber hinaus enthält es eine Vorschrift (Funktion, Abbildung), die jeden geordneten Tripel eines Elements der Menge der Inputs, der Menge der Umgebungseinflüsse und der Menge der alternativen Transformationszeiten ein Element der Menge der Outputs zuordnet.

"A functional model must thus achieve two aims in order to be of use. It must furnish a throughput description mechanics capable of completely defining the first and last throughput states, and perhaps some of the intervening states. It must also offer some

means by which any input, correctly described in terms of this mechanics, can be used to generate an output which is an equally correct description of the output which the actual system would have given for the input concerned." 350

So ist beispielsweise

$$'ARF_{f_R,xy} : ASO_{G_S,AE} \times ARE_{C_R,AE} \times ARU_{D_R} \times ARFT_{AE} \rightarrow \rightarrow ARO_{G_R,AE}'$$

das funktionale Modell einer Realisationseinheit, deren Realisationsfunktion ARF_{f_R} am Realisationsort R_{xy} darin besteht

innerhalb ihres Funktionsbereiches

$$ASO_{G_S,AE} \times ARE_{C_R,AE} \times ARU_{D_R} \times ARFT_{AE} \rightarrow ARO_{G_R,AE}$$

jeder Konstellation

$$(ASO_{g_S,ae}, ARE_{C_R,ae}, ARU_{d_R}, ARET_{ae}),$$

$$(ASO_{g_S,ae}, ARE_{C_R,ae}, ARU_{d_R}, ARFT_{ae})$$

$$\in ASO_{G_S,AE} \times ARE_{C_R,AE} \times ARU_{D_R} \times ARFT_{AE},$$

bestehend aus einem Steuerungs - Output (Realisations - Input) ASO_{g_S} der Dauer T_{ae} ,

$$ASO_{g_S,ae} \in ASO_{G_S,AE},$$

einem energetischen Input ARE_{C_R} der Dauer T_{ae} ,

350) G o s l i n g, W.: The Design of Engineering Systems, a.a.O., S. 23.

$$ARE_{C_R,ae} \in ARE_{C_R,AE},$$

einer Realisationsumgebung $ARU_{d_R}, ARU_{d_R} \in ARU_{D_R}$

und einer Einsatzdauer $ARFT_{ae}, ARFT_{ae} \in ARFT_{AE},$

einen Realisations-Output ARO_{g_R} der Dauer $T_{ae},$

$$ARO_{g_R,ae} \in ARO_{G_R,AE},$$

zuzuordnen, so daß

$$\begin{aligned} ARF_{f_R,xy} (ASO_{g_S,ae}, ARE_{C_R,ae}, ARU_{d_R}, ARFT_{ae}) &= \\ = ARO_{g_R,ae}. \end{aligned}$$

Ferner ist dann

$$\begin{aligned} SPO_{g_P} (ARF_{f_R,xy,T_a} : ASO_{g_S,AE} \times ARE_{C_R,AE} \times \\ \times ARU_{D_R} \times ARFT_{AE} \rightarrow ARO_{G_R,AE}) f_{p,ae,xy} \end{aligned}$$

die Meldung der potentialbezogenen Planungseinheit an die aktionsbezogene Planungseinheit im Zeitraum T_{ae} über die Entstehung der oben charakterisierten realisierenden Funktionseinheit im Zeitraum $T_a,$

$$\begin{aligned} SPO_{g_P} (ARF_{f_R,xy,T_e} : ASO_{g_S,AE} \times ARE_{C_R,AE} \times ARU_{D_R} \times \\ \times ARFT_{AE} \rightarrow ARO_{G_R,AE}) f_{p,ae,xy} \end{aligned}$$

die entsprechende Meldung über ihren Abgang aus der Menge der Funktionseinheiten im Zeitpunkt $T_e,$

$$SPO_{g_P} (P^{ARFV}_{f_R,xy,ae}) f_{p,ae,xy}$$

die Meldung über die geplante Vorrätigkeit

$P^{ARFV}_{f_R,xy,ae}$ der Funktionseinheit ARF_{f_R} am Ort R_{xy} im Zeitraum $T_{ae},$

$$\begin{aligned}
 \underline{SFO(ARF_{T_a})} &= \\
 &= \{ SFO_{EP}(ARF_{T_a}, xy, T_a : ASO_{G_S, AE} \times ASO_{C_R, AE} \times \\
 &\times ARU_{D_R} \times ARF_{T_a} \rightarrow ARO_{G_R, AE})_{f_P, ae, xy} \}, \\
 \underline{SFO(ARF_{T_e})} &= \\
 &= \{ SFO_{EP}(ARF_{T_e}, xy, T_e : ASO_{G_S, AE} \times ASO_{C_R, AE} \times \\
 &\times ARU_{D_R} \times ARF_{T_e} \rightarrow ARO_{G_R, AE})_{f_P, ae, xy} \} \\
 \text{und } \underline{SFO(PARFV)} &= \\
 &= \{ SFO_{EP}(PARFV_{f_R}, xy, ae)_{f_P, ae, xy} \}.
 \end{aligned}$$

Für die übrigen Funktionseinheiten der aktionsbezogenen Erhaltung, der Nachrichtenübertragung, der aktionsbezogenen Steuerung, der aktionsbezogenen Beobachtung, der aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahme, der aktionsbezogenen Kontrolle und des aktionsbezogenen Lernens gelten entsprechende Überlegungen.

Demgegenüber umfaßt die Ausgangsseite des aktionsbezogenen Planungsgefüges AP, AP0, neben

(a) den fallweisen Anweisungen an die Informationseinheiten

(a₁) der aktionsbezogenen Beobachtung ³⁵¹⁾,

(a₂) der aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahme ³⁵²⁾,

351) Vgl. S. 224 ff.

352) Vgl. S. 230 ff.

- (a₃) der rationalespezifischen Kontrolle³⁵³⁾ und
 - (a₄) des rationalenbezogenen Lernens³⁵⁴⁾,
 - (b) den Ausgängen an die Zielsetzungseinheit im Rahmen kommunikativer Planungsprozesse³⁵⁵⁾ sowie
 - (c) den Ausgängen an die potentialbezogene Planungseinheit SPF_{fP} im Rahmen der integrierten Aktions-, Struktur- und Strukturierungsplanung
 - (d) die Befehle an die Funktionseinheiten
 - (d₁) der Steuerung von Aktionsrealisationsprozessen der Zustands- und/oder Lageänderung,
 - (d₂) der Steuerung von erhaltenden Aktionsrealisationsprozessen,
 - (d₃) der Steuerung von Realisationsprozessen der informierenden und/oder motivierenden Nachrichtenübertragung sowie
 - (d₄) der Steuerung von Realisationsprozessen der instruierenden Nachrichtenübertragung.
- Dabei kann davon ausgegangen werden, daß beispielsweise Steuerbefehle der Aktionsplanungseinheit an die Funktionseinheiten der Steuerung von Realisationsprozessen der Zustands- und/oder Lageänderung

353) Vgl. S. 238 ff.

354) Vgl. S. 247 ff.

355) Vgl. S. 170.

die Form

$$APO_{g_P} (ASO_{g_S, f_R, ae, xy}) f_{S, ae, xy}$$

haben. Jeder in einem bestimmten Zeitraum T_{ae} am Orte R_{xy} an eine Steuerungseinheit ASF_{f_S} erteilte Steuerbefehl $APO_{g_P} (ASO_{g_S, f_R, ae, xy})$ besagt dann, daß die steuernde Funktionseinheit ASF_{f_S} den Informationen des übermittelten Steuerungsprogrammes im Zeitraum T_{ae} am Ort R_{xy} den Steuerungs - Outputs ASO_{g_S} an die motorisch realisierende Funktionseinheit ARF_{f_R} zuordnen soll. Demgemäß haben die diesbezüglichen Steuerungsprozesse die Struktur

$$AS = AS_{g_P, d_S, f_S, g_S, ae, xy} =$$

$$= \{ APO_{g_P} (ASO_{g_S, f_R, ae, xy}), ASU_{d_S}, ASF_{f_S}, ASO_{g_S}, T_{ae}, R_{xy} \},$$

bzw. in einer für die weitere Darstellung zweckmäßigeren Schreibweise die Struktur

$$ASF_{f_S, xy} [APO_{g_P} (ASO_{g_S, f_R, ae, xy}) f_{S, ae, xy}, ASF_{f_S, ae}, ASU_{d_S}] = ASO_{g_S, f_R, ae, xy}.$$

Bei der Charakterisierung der Eingangs- und Ausgangsseite des potentialbezogenen Planungsgefüges $\underline{SP}$ wird vereinfachend angenommen, daß das betrachtete Aktionssystem der Organisationenklasse bei seinen zielstrebigem Anpassungsvorgängen in der Strukturierungsperiode $\underline{T}$ keinen Austausch von Strukturelementen mit der Außenwelt vornimmt, so daß als Strategie der strukturellen Anpassung ledig-

lich die planvolle Strukturierung von Funktionseinheiten aus vorhandenen, strukturell ungebundenen und/oder durch Destrukturierung bestehender Funktionseinheiten gewonnenen Strukturelementen in Frage kommt. In Verbindung damit erscheint die weitere Annahme plausibel, daß das Aktionssystem in der Strukturierungsperiode T in potentialbezogene Angebots- und Forderungsprozesse mit der Außenwelt nicht verwickelt ist und darüber hinaus auch potentialbezogene informierende und/oder motivierende Nachrichten weder sendet noch empfängt. Schließlich wird, drittens, unterstellt, daß einerseits zwar Zustandsverschlechterungen der vorhandenen Potentialelemente durch potentialerhaltende Prozesse verhindert werden, andererseits aber zustandsverbessernde Maßnahmen, wie beispielsweise Lehrprozesse im Falle menschlicher Strukturelemente, unterbleiben, so daß die Potentialelemente in der Strukturierungsperiode T keine Zustandsveränderungen erfahren.

Demgemäß umfaßt die Ausgangsseite des potentialbezogenen Planungsgefüges SP, SPO lediglich die nachstehend angeführten Komponenten:

- (a) Die Menge der Steuerbefehle an die potentialbezogenen Steuerungseinheiten der Strukturierung.

Jedes Element dieser Menge ist allgemein von der Form

$$SPO_{\varepsilon_P} (SSO_{\varepsilon_S, \cdot, R, ae, xy} \cdot i_{\varepsilon, ae, xy} ,$$

d.h., daß es aus einem abgeleiteten Imperativ besteht, durch den die potentialbezogene Planungseinheit SPF_{f_P} eine Funktionseinheit der Strukturierungssteuerung SSF_{f_S} im Zeitraum T_{ae} am Ort R_{xy} auffordert, den Informationen eines bestimmten Strukturierungsprogrammes unter den raum - zeitlichen Bedingungen T_{ae} und R_{xy} den strukturierungsbezogenen Steuerungs - Output SSO_{ε_S} an die Funktionseinheit der Strukturrealisation SRF_{f_R} zuzuordnen. Im besonderen unterscheiden sich die Strukturierungsbefehle durch den Inhalt der Strukturierungsprogramme, der u.a. davon abhängig ist, ob mit der jeweiligen Strukturierungskette, die durch den Strukturierungsbefehl ausgelöst wird, die Strukturierung einer Funktionseinheit

der motorischen Aktionsrealisation, ARF_{f_R} ,

der aktionsbezogenen Erhaltung, $AR'F_{f_R'}$,

der aktionsbezogenen Übertragung informierender und/oder motivierender Nachrichten, $AR''F_{f_R''}$,

der aktionsbezogenen Übertragung instruierender Nachrichten $AR'''F_{f_R'''}$,

der aktionsbezogenen Steuerung, ASF_{f_S} ,

$AS'F_{f_S'}$, $AS''F_{f_S''}$, $AS'''F_{f_S'''}$,

der aktionsbezogenen Beobachtung, ABF_{f_B} ,

der aktionsbezogenen kommunikativen Informationsaufnahme, ACF_{f_C} ,
 der aktionsbezogenen Kontrolle, AKF_{f_K} oder
 des aktionsbezogenen Lernens, ALF_{f_L} ,
 beabsichtigt ist. Demzufolge ist es nahelie-
 gend, eine Einteilung der Strukturierungsbe-
 fehle und der Strukturierungsketten anhand der
 genannten Strukturierungszwecke vorzunehmen und
 die Elemente der Strukturierungsketten dement-
 sprechend zu indizieren. So soll beispielswei-
 se der Strukturierungsbefehl

$$SFO_{BEP} (SSO_{BGS}, Ef_{R,ae,xy}) Bf_{S,ae,xy}$$

einer Strukturierungskette angehören, mit der
 die Strukturierung einer aktionsbezogenen Be-
 obachtungseinheit ABF_{f_B} beabsichtigt ist. Dem-
 entsprechend werden 'R', 'R'', 'R"', 'R'''', 'S',
 'S'', 'S"', 'S'''', 'C', 'K' und 'L' zur kenn-
 zeichnung der Elemente von Strukturierungsket-
 ten verwandt, deren Zweck in der Strukturie-
 rung der Funktionseinheiten ARF_{f_R} , $AR'F_{f_R'}$,
 $AR''F_{f_R''}$, $AR'''F_{f_R'''}$, ASF_{f_S} , $AS'F_{f_S'}$, $AS''F_{f_S''}$,
 $AS'''F_{f_S'''}$, ACF_{f_C} , AKF_{f_K} und ALF_{f_L} besteht.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Struk-
 turierungsketten wird davon ausgegangen, daß
 jeder Strukturierungskette, allgemein betrach-
 tet, die nachstehend genannten Komponenten
 angehören:

(1) Ein Prozeß der Strukturierungssteuerung,

$$\begin{aligned} \text{SSF}_{.f_S, xy} [\text{SPO}_{\mathcal{E}_P} (\text{SSO}_{.g_S, .f_R, ae, xy}) .f_{S, ae, xy} , \\ \text{SSFT}_{.f_S, ae, xy} , \text{SSU}_{.d_S, ae, xy}] = \text{SSO}_{.g_S, .f_R, ae, xy} , \end{aligned}$$

in dessen Verlauf eine Einheit der Strukturierungssteuerung $\text{SSF}_{.f_S}$ aufgrund ihrer Funktion

einen Strukturierungsbefehl $\text{SPO}_{\mathcal{E}_P} (\text{SSO}_{.g_S, .f_R, ae, xy}) .f_{S, ae, xy}$

während der Einsatzdauer $\text{SSFT}_{.f_S, ae, xy}$

bei den Umweltbedingungen $\text{SSU}_{.d_S, ae, xy}$

einen steuernden Output $\text{SSO}_{.g_S, ae, xy}$ an die Funktionseinheit der Strukturrealisation $\text{SRF}_{.f_R}$ zuordnet, im besonderen beispielsweise

$$\begin{aligned} \text{SSF}_{Rf_S, xy} [\text{SPO}_{\mathcal{E}_P} (\text{SSO}_{Rg_S, Rf_R, ae, xy}) Rf_{S, ae, xy} , \\ \text{SSFT}_{Rf_S, ae, xy} , \text{SSU}_{Rd_S, ae, xy}] = \text{SSO}_{Rg_S, Rf_R, ae, xy} . \end{aligned}$$

(2) Ein Prozeß der Strukturrealisation,

$$\begin{aligned} \text{SRF}_{.f_R, xy} (\text{SSO}_{.g_S, .f_R, ae, xy} , \text{SRFT}_{.f_R, ae, xy} , \\ \text{SRU}_{.d_R, ae, xy}) = \text{SRO}_{.g_R, ae, xy} , \end{aligned}$$

in dessen Verlauf

eine Einheit der Strukturrealisation $\text{SRF}_{.f_R}$ aufgrund ihrer Funktion

einen steuernden Input $\text{SSO}_{.g_S, f_R, ae, xy}$

während der Einsatzdauer $\text{SRFT}_{.f_R, ae, xy}$

bei den Umweltbedingungen $\text{SRU}_{.d_R, ae, xy}$

in einen strukturerzeugenden Eingriff

$SRO_{g_R, ae, xy}$ umsetzt, im besonderen beispielsweise,
 $SRF_{Rf_R, xy} (SSO_{Rg_S, Rf_R, ae, xy}, SRFT_{Rf_R, ae, xy},$
 $SRU_{Rd_R, ae, xy})$
 $= SRO_{Rg_R, ae, xy} .$

(3) Eine Transformation,

$STF_{f_T} (SRO_{g_R, ae, xy}, STU_{d_T, ae, xy}, SET_{q, T_a, x}, SEM_{r,}$
 $T_a, x, SETT_{q, ae, xy}, SEMT_{r, ae, xy}) =$
 $= A.S (SET_{q, SEM_{r}})_{f_{T_a, xy}} : A.I_{G, AE} \times A.U_{D, AE} \times$
 $\times A.ST_{f, AE} \rightarrow A.O_{G, AE} =$
 $= A.F_{f_{T_a, xy}} : A.I_{G, AE} \times A.U_{D, AE} \times A.FT_{f, AE} \rightarrow$
 $\rightarrow A.O_{G, AE} ,$

in deren Verlauf

ein als Arbeits- oder Aufgabenträger ³⁵⁶⁾ einsetzbares Potentialelement $SET_{q,}$ und ein nicht-selbsttätiges Sachmittel ³⁵⁷⁾ $SEM_{r,}$ durch den strukturerzeugenden Eingriff $SRO_{g_R, ae, xy}$ während der Einsatzdauer $SETT_{q, ae, xy}$ und $SEMT_{r, ae, xy}$ unter den Umweltbedingungen $STU_{d_T, ae, xy}$ in ein System $A.S (SET_{q, SEM_{r}})_{f_{T_a, xy}}$ überführt werden, das

356) Zum Begriff vgl. K o s i o l, Erich: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S.44. G r o c h l a, Erwin: Automation und Organisation, a.a.O., S. 83 ff.

357) Zum Begriff der Selbsttätigkeit siehe G r o c h l a, Erwin: Automation und Organisation, a.a.O., S. 29 ff.

über dem Bereich der Produktmenge $A.O_{G.,AE} \times A.U_{D.,AE} \times A.ST_{f.,AE}$ und dem Output-Bereich $A.O_{G.,AE}$ die Funktion $A.F_{f.,T_a,xy} : A.O_{G.,AE} \times A.U_{D.,AE} \times A.FT_{f.,AE} \rightarrow A.O_{G.,AE}$ besitzt, im besonderen, beispielsweise,

$$\begin{aligned} & STF_{Rf_T} (SRO_{Rg_R,ae,xy}, STU_{Rd_T,ae,xy}, SET_{Rq,T_a,x}, \\ & SEM_{Rr,T_a,x}, SETT_{Rq,ae,xy}, SEMT_{Rr,ae,xy}) = \\ & = ARS(SET_{Rq}, SEM_{Rr})_{f_R,T_a,xy} : ARO_{G_S,AE} \quad ARU_{D_R,AE} \\ & \quad ARST_{f_R,AE} \quad ARO_{G_R,AE} = \\ & = ARF_{f_R,T_a,xy} : ARO_{G_S,AE} \times ARU_{D_R,AE} \times ARFT_{f_R,AE} \rightarrow \\ & \quad \rightarrow ARO_{G_R,AE}. \end{aligned}$$

Dabei ist

$$\begin{aligned} & 'A.S(SET_{.q}, SEM_{.r})_{f.,T_a,xy} : A.I_{G.,AE} \times A.U_{D.,AE} \times \\ & \times A.ST_{f.,AE} \rightarrow A.O_{G.,AE}' \end{aligned}$$

als individuelles strukturell - funktionales oder auch Translucid-box-Modell aufzufassen, das im Gegensatz zum funktionalen oder Black-box-Modell ³⁵⁸⁾

$$\begin{aligned} & 'A.F_{f.,T_a,xy} : A.I_{G.,AE} \times A.U_{D.,AE} \times A.FT_{f.,AE} \rightarrow \\ & \rightarrow A.O_{G.,AE}' \end{aligned}$$

nicht nur den funktionalen Zusammenhang zwischen den Outputs und Inputs unter Einbezie-

358) Zu dieser Unterscheidung vgl. S. 73 f.

hung sonstiger exogener Faktoren vermittelt, sondern diesen Zusammenhang unter Einschluß der Systemstruktur repräsentiert. G o s - l i n g bezeichnet derartige Modelle als kongruente Modelle und charakterisiert sie mit den folgenden Worten: "It may also be noted that there are two other things which a functional model may do, but which are not necessary to all functional models. Thus such a model may, but need not, describe the system throughputs other than at the input and output, and it may also contain a description of the operation which each element carries out on the throughput, but once again this is not essential. Evidently, functional models which have both these properties form a class contained within the class of all functional models. They have the important property that they contain parts which are the descriptions of the properties of the elements, and that these parts are interrelated in the model in a manner which corresponds to the interconnection of elements in the system. Thus functional models of this type contain a set of parts which can be put into a one - to - one relationship with the parts of a structural diagram; such as the TFD, and these parts are related to each other in a manner formally

identical with the interrelationship of parts in the TFD. Models of this kind form a bridge between functional and structural models. It will be convenient to name this class, and because of the correspondence between models of this class and the TFD it will not be out of place to term them congruent functional models, borrowing a word from geometry". 359)

Ähnliche Überlegungen gelten für komplexere Transformationen, auf deren Einführung jedoch im Rahmen dieser Untersuchung verzichtet werden muß.

Neben den Strukturierungsketten werden von der potentialbezogenen Planungseinheit Destrukturierungsketten eingeleitet. Demgemäß ist als weitere Komponente der Ausgangsseite der potentialbezogenen Planungseinheit zu erwähnen:

- (b) Die Menge der Steuerbefehle an die potentialbezogenen Steuerungseinheiten der Destrukturierung.

Hierbei handelt es sich um Elemente der Form

$$SPO_{g_P} (SS^0_{g_S}, f_{R''}, ae, xy) \cdot f_{S''}, ae, xy,$$

im besonderen, beispielsweise,

$$SPO_{g_P} (SS^0_{Rg_S}, Rf_{R''}, ae, xy) \cdot Rf_{S''}, ae, xy.$$

359) G o s l i n g , W.: The Design of Engineering Systems, a.a.O., S. 23.

$$SPO_{g_p} (SS'O_{Rg_S, Rf_R, ae, xy} Rf_S, ae, xy)$$

Diese potentialbezogenen Erhaltungsbefehle gehen als Anfangsglieder der potentialbezogenen Erhaltungsketten in die Steuerungsprozesse der Potentialerhaltung, das sind Prozesse der Form

$$SS'F_{f_S, xy} [SPO_{g_p} (SS'O_{g_S, f_R, ae, xy} f_S, ae, xy, SS'FT_{f_S, ae, xy, SS'U_{d_S, ae, xy}}] = SS'O_{g_S, f_R, ae, xy}$$

ein und lösen mittelbar Realisationsprozesse der Potentialerhaltung aus, das sind Prozesse der Form

$$SR'F_{f_R, xy} (SS'O_{g_S, f_R, ae, xy, SR'FT_{f_R, ae, xy, SR'U_{d_R, ae, xy}}) = SR'O_{g_R, ae, xy}$$

deren Realisations - Outputs, wie oben angenommen, ³⁶⁰⁾ identische Transformationen sowohl der strukturell - funktionalen Systeme,

$$\begin{aligned} ST'F_{f_T} [SR'O_{g_R, ae, xy, ST'U_{d_T, ae, xy, A.S(SET_{.q}, SEM_{.r})} \\ f_{.T_e, xy} : A.I_{G., AE} \times A.U_{D., AE} \times A.ST_{f., AE} \rightarrow A.O_{G., AE}] = \\ = A.S(SET_{.q}, SEM_{.r}) f_{.T_e, xy} : A.I_{G., AE} \times A.U_{D., AE} \times \\ \times A.ST_{f., AE} \rightarrow A.O_{G., AE} = \\ = A.SV_{f., ae, xy} = \\ = A.FV_{f., ae, xy} \end{aligned}$$

als auch der strukturell ungebundenen Potential-elemente,

360) Vgl. S. 268 ff.

Diese Destrukturierungsbefehle gehen als Anfangsglieder der Destrukturierungsketten in die Steuerungsprozesse der Destrukturierung, das sind Prozesse der Form

$$\begin{aligned} & \text{SS}^{\text{F}}.f_{\text{S}},xy \left[\text{SPO}_{\text{gP}} (\text{SS}^{\text{O}}.g_{\text{S}},.f_{\text{R}},ae,xy) .f_{\text{S}},ae,xy, \right. \\ & \left. \text{SS}^{\text{FT}}.f_{\text{S}},ae,xy, \text{SS}^{\text{U}}.d_{\text{S}},ae,xy \right] = \\ & = \text{SS}^{\text{O}}.g_{\text{S}},.f_{\text{R}},ae,xy, \end{aligned}$$

ein und lösen mittelbar Realisationsprozesse der Destrukturierung aus, das sind Prozesse der Form

$$\begin{aligned} & \text{SR}^{\text{F}}.f_{\text{R}},xy (\text{SS}^{\text{O}}.g_{\text{S}},.f_{\text{R}},ae,xy, \text{SR}^{\text{FT}}.f_{\text{R}},ae,xy, \\ & \text{SR}^{\text{U}}.d_{\text{R}},ae,xy) = \\ & = \text{SR}^{\text{O}}.g_{\text{R}},ae,xy, \end{aligned}$$

deren Realisations - Outputs Transformationen der Destrukturierung

$$\begin{aligned} & \text{ST}^{\text{F}}.f_{\text{T}} \left[\text{SR}^{\text{O}}.g_{\text{R}},ae,xy, \text{ST}^{\text{U}}.d_{\text{T}},ae,xy, \right. \\ & \left. \text{A.S}(\text{SET}.q, \text{SEM}.r) f., T_e, xy : \text{A.I}_{\text{G.}, \text{AE}} \times \text{A.U}_{\text{D.}, \text{AE}} \times \right. \\ & \left. \times \text{A.ST}_{\text{f.}, \text{AE}} \rightarrow \text{A.O}_{\text{G.}, \text{AE}} \right] = \\ & = \text{SET}.q, T_e, y, \text{SEM}.r, T_e, y \\ & \text{zur Folge haben.} \end{aligned}$$

- (c) Eine dritte Komponente der Ausgangsseite des potentialbezogenen Planungsgefüges bildet die Menge der Steuerbefehle der Potentialerhaltung, deren Elemente die Form

$$\begin{aligned} & \text{SPO}_{\text{gP}} (\text{SS}^{\text{O}}.g_{\text{S}},.f_{\text{R}},ae,xy) .f_{\text{S}},ae,xy \\ & \text{haben, im besonderen, beispielsweise,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ST'F_{.f_T,} (SR'O_{.g_R,ae,xy}, ST'U_{.d_T,ae,xy}^{SET.q,T_a,x}) = \\ = SET_{.q,T_e,x} = SETV_{.q,ae,x} \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} ST'F_{.f_T,} (SR'O_{.g_R,ae,xy}, ST'U_{.d_T,ae,xy}^{SEM.r,T_a,x}) = \\ = SEM_{.r,T_e,x} = SEMV_{.r,ae,x} \end{aligned}$$

zur Folge haben.

Dabei ist zu beachten, daß die Erhaltungsprozesse die strukturell - funktionalen Systeme nicht nur aus dem Anfangszeitpunkt T_a des Erhaltungszeitraumes, das ist entweder der Entstehungszeitpunkt T_a des Systems oder der Anfangszeitpunkt T_o der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$, identisch in den Endzeitpunkt T_e des Erhaltungszeitraumes, das ist entweder der Destrukturierungszeitpunkt T_e des Systems oder der Endzeitpunkt T_n der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$, transformieren, sondern dadurch gleichzeitig die Einsatzbereitschaft (Einsatzvorrätigkeit) $A.SV_{f.,ae,xy}$ ($A.FV_{f.,}$ des Systems (der Funktionseinheit) erzeugen. Demgegenüber wird durch die identische Transformation von strukturell ungebundenen Potentialelementen aus dem Anfangszeitpunkt T_a des Erhaltungszeitraumes, das ist entweder der Zeitpunkt T_e des Ausscheidens aus einem destrukturierten System oder der Zeit-

punkt T_0 der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$, in den Endzeitpunkt T_e des Erhaltungszeitraumes, das ist entweder der Zeitpunkt T_e eines erneuten Wiedereinsatzes in ein System oder der Endzeitpunkt T_n der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$, zwar auch eine Vorrätigkeit $SETV_{.q,ae,x}$ bzw. $SETV_{.r,ae,x}$ erzeugt. Dabei handelt es sich aber nicht um eine Einsatzvorrätigkeit im Erhaltungszeitraum T_{ae} , sondern um eine Vorrätigkeit für den Einsatz im Endzeitpunkt T_e des Erhaltungszeitraumes.

- (d) Eine vierte Komponente der Ausgangsseite des potentialbezogenen Planungsgefüges ist die Menge der Beobachtungsbefehle an die potentialbezogenen Beobachtungseinheiten des Aktionssystems. Jedes Element dieser Menge ist allgemein von der Form

$$SPO_{g_p} [SB(\dots)_{f_{K,ae,xy}}] f_{B,ae,xy}'$$

d.h., daß es aus einem abgeleiteten Imperativ besteht, durch den die potentialbezogene Planungseinheit SPT_{f_p} eine Funktionseinheit der potentialbezogenen (propriozeptiven) Beobachtungseinheit SBF_{f_B} unter den raum - zeitlichen Bedingungen T_{ae} und R_{xy} auffordert, in der Zeit T_{ae} im Raume R_{xy} die physikalischen Signale eines definierten Beobachtungsgegenstandes zu erfassen, sie in ein singuläres se-

mentisch interpretiertes symbolisches Modell des Beobachtungsgegenstandes zu transformieren und es an die potentialbezogen kontrollierende Funktionseinheit SE_{F_n} des Aktionssystems zu übermitteln. Dabei kommen als Beobachtungsgegenstände in Betracht:

- (d₁) Die Steuerungs- und Realisationsprozesse sowie die Transformationen der Strukturierung, der Destrukturierung und der Potentialerhaltung. Beobachtungsmodelle dieser Sachverhalte informieren nicht nur über die jeweiligen Inputs, Outputs und Umgebungseinflüsse, sondern auch über die Entstehung, Auflösung und Einsatzvorrätigkeit der aktionsbezogenen Funktionseinheiten (Funktionssysteme), über den Einsatz, die Freisetzung, die Einsatzdauer und Leerzeit der Potentialelemente und über die Einsatzdauer der potentialbezogenen Funktionseinheiten.

- (d₂) Die Anfangs- und Endbestände der aktionsbezogenen effektuierenden Funktionssysteme (Funktionseinheiten) des Aktionssystems

$$\underline{AE}_\alpha S_t = \{AE_\alpha S (SET_{E_\alpha q}, SEM_{E_\alpha r}) f_{E_\alpha, T_t, xy}\}$$

$$t = 0 \text{ oder } n; \alpha = 1, 2, 3, 4; E_1 = R; E_2 = R';$$

$$E_3 = S; E_4 = S';$$

$$\underline{AE}_\beta S_t = \{AE_\beta S (SET_{E_\beta q}, SEM_{E_\beta r}) f_{E_\beta, T_t, xy}\}$$

$$t = 0 \text{ oder } n; \beta = 5, 6; E_5 = R''; E_6 = S'';$$

so daß jedes Funktionssystem hinsichtlich seiner Struktur an seinem jeweiligen Wirkungsort, $x = y$, bzw. in seinem jeweiligen Wirkungsbereich (seiner Wirkungsstrecke), $x \neq y$, zum jeweiligen Beobachtungszeitpunkt zu kennzeichnen ist.

- (d₃) Die Anfangs- und Endbestände der aktionsbezogenen Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lernsysteme,

$$\underline{ACS}_t = \{ ACS (SET_{Cq}, SEL_{Cr}) f_{Cq}, T_t, x_t \}$$

$$t = 0 \text{ oder } n;$$

$$\underline{AIS}_t = \{ AIS (SET_{Iq}, SEL_{Ir}) f_{Iq}, T_t, x_t \}$$

$$t = 0 \text{ oder } n; \chi = 7, 8, 9; I_7 = b; I_8 = k; I_9 = l;$$

- (d₄) Die Anfangs- und Endbestände der strukturell ungebundenen Potentialelemente,

$$\underline{SET}_{E\alpha, t} = \{ SET_{E\alpha q, T_t, y} \}; \quad \underline{SEL}_{E\alpha, t} = \{ SEL_{E\alpha r, T_t, y} \};$$

$$\underline{SET}_{E\beta, t} = \{ SET_{E\beta q, T_t, y} \}; \quad \underline{SEL}_{E\beta, t} = \{ SEL_{E\beta r, T_t, y} \};$$

$$\underline{SET}_C, t = \{ SET_{Cq, T_t, y} \}; \quad \underline{SEL}_C, t = \{ SEL_{Cr, T_t, y} \};$$

$$\underline{SET}_{I\chi, t} = \{ SET_{I\chi q, T_t, y} \}; \quad \underline{SEL}_{I\chi, t} = \{ SEL_{I\chi r, T_t, y} \};$$

($t = 0$ oder n), so daß jedes Potential-element hinsichtlich seines Zustandes und seines Standortes zum jeweiligen Beobachtungszeitpunkt zu kennzeichnen ist.

- (d₅) Die Anfangs- und Endbestände der potentialbezogen effektuierenden Funktionsein-

heiten des Aktionssystems

$$\underline{SE}_{\delta} F_{E_{\alpha},t} = \{SE_{\delta} F_{E_{\alpha} f_E}, T_t, xy\} ;$$

$$\underline{SE}_{\delta} F_{E_{\beta},t} = \{SE_{\delta} F_{E_{\beta} f_{E_{\delta}}}, T_t, xy\} ;$$

$$\underline{SE}_{\delta} F_{C,t} = \{SE_{\delta} F_{C f_{E_{\delta}}}, T_t, xy\} ;$$

$$\underline{SE}_{\delta} F_{I_{\beta},t} = \{SE_{\delta} F_{I_{\beta} f_{E_{\delta}}}, T_t, xy\} ;$$

$$t = 0 \text{ oder } n; \delta = 1, 2, 3, 4, 5, 6 ;$$

$$E_1=R, E_2=R', E_3=R'', E_4=S, E_5=S', E_6=S'' ;$$

sowie die Anfangs- und Endbestände der potentialbezogenen Beobachtungs-, Kontroll- und Lerneinheiten des Aktionssystems,

$$\underline{SI}_{\ell} F_t = \{SI_{\ell} F_{f_{I_{\ell}}}, T_t, xy\} .$$

$$t = 0 \text{ oder } n; \quad = 7, 8, 9; \quad I_7=B, I_8=K, I_9=L.$$

Dabei wird vereinfachend davon ausgegangen, daß planvolle strukturelle Veränderungen potentialbezogener Funktionseinheiten des Aktionssystems in der Aktionsperiode $\underline{T}$ nicht stattzufinden brauchen, die potentialbezogenen Funktionseinheiten des Aktionssystems ihre Strukturen und Funktionen auch ohne Erhaltungsmaßnahmen nicht ändern und außerdem die Funktionen der potentialbezogenen Beobachtungs-, Kontroll- und Lerneinheiten gegenüber den in der Aktionsperiode T auftretenden störenden Umgebungseinflüssen bekanntermaßen hinreichend stabil sind, so daß weder eine Beobachtung von Prozessen der Metastrukturierung, der Metadestrukturierung und der metapotentia bezogenen Erhaltung mög-

lich noch eine Beobachtung der Funktionsweisen der potentialbezogenen Beobachtungs-, kontroll- und Lerneinheiten notwendig ist und auch die daran anzuknüpfenden kontroll- und Lernprozesse entfallen. Diese Annahme fällt insoweit leicht, als eine Binbeziehung der genannten Prozesse keine neuen Gesichtspunkte zur Beantwortung der hier gestellten Frage nach der Anwendbarkeit der Simulationsmethode bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen liefern würde. Die damit verbundene Komplexionierung und Hierarchisierung des bisher entwickelten Modells erscheint daher zwar wissenschaftsstrategisch wünschenswert, im vorliegenden Zusammenhang aber nicht notwendig und kann unterbleiben.

Unter diesen Umständen verbleiben dann als weitere Komponenten der Ausgangsseite des potentialbezogenen Planungsgefüges

- (e) die fallweisen Anweisungen an die Informationseinheiten der potentialbezogenen Kontrolle und des potentialbezogenen Lernens,
- (f) die Ausgänge an die potentialbezogene Zielsetzungseinheit SZF_{fZ} im Rahmen kommunikativer Planungsprozesse und

(g) die Ausgänge an die aktionsbezogene Planungseinheit APF_{f_P} im Rahmen der integrierten Aktions- und Strukturplanung.

Demgegenüber gehören der Eingangsseite des potentialbezogenen Planungsgefüges die nachstehend genannten Komponenten an:

(a) Die Menge der potentialbezogenen ursprünglichen Imperative, die die Strukturzielsetzungseinheit SZF_{f_Z} im Verlauf der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$ an die potentialbezogene Planungseinheit SPF_{f_P} übermittelt. Dabei handelt es sich um eine Menge von Elementen der Form

$SZO_{g_Z} (...)_{f_P, ae, xy}$, deren phrastische Komponenten einmal die angestrebten funktionellen Potentiale der anschließend aufgeführten Funktionseinheiten zum Gegenstand haben:

(a₁) Der aktionsbezogen effektuiierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_n der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\begin{aligned} \underline{AE}_\alpha \bar{F}_n^Z &= \\ &= \{ AE_\alpha \bar{F}_{f_{E_\alpha}}^Z, T_n, xy: AE_\alpha I_{B_{D_\alpha}}, AE^\times AE_\alpha E_{C_E}, AE^\times \\ &\times AE_\alpha U_{D_{E_\alpha}}, AE^\times AE_\alpha F_{f_{E_\alpha}}, AE \rightarrow AE_\alpha O_{G_{E_\alpha}}, AE \} = \\ &= \{ AE_\alpha \bar{F}_{f_{D_\alpha}}^Z, T_n, xy: V_{f_{E_\alpha}} \rightarrow AE_\alpha O_{G_{E_\alpha}}, AE \}, \end{aligned}$$

$$\alpha = 1, 2, 3, 4; E_1=R; E_2=R'; E_3=S; E_4=S';$$

$$AE_{\alpha}E_{C_{E_{\alpha}}} = \{0\}, \text{ wenn } \alpha = 2, 3, 4,$$

und

$$\underline{AE}_{\beta}F_{E_{\beta}}^Z =$$

$$= \{AE_{\beta}F_{E_{\beta}}^Z, T_{n,xy} : AE_{\beta}I_{B_{E_{\beta}}}, AE (AH_{L\lambda}) \times \\ \times AE_{\beta}U_{D_{E_{\beta}}}, AE \times AE_{\beta}FT_{F_{E_{\beta}}}, AE \rightarrow AE O_{G_{E_{\beta}}}, AE (AH_{L\lambda})\} =$$

$$= \{AE_{\beta}F_{E_{\beta}}^Z, T_{n,xy} : \forall_{f_{E_{\beta}}} (AH_{L\lambda}) \rightarrow AE_{\beta}O_{G_{E_{\beta}}}, AE (AH_{L\lambda})\},$$

$$\beta = 5, 6; E_5 = R''; E_6 = S''; \lambda = 1, 2, 3, 4, 5, 6;$$

$$AH_{L_1} = AHZ_{JY,T}, U \in \underline{AH}_1,$$

$$AH_{L_2} = ARE_{C_R,U,AE,Y} \in \underline{AH}_2,$$

$$AH_{L_3} = AC'I_{B_C,U,AE,Y} (\dots) \in \underline{AH}_3,$$

$$AH_{L_4} = AHZ_{JY,T,U/AHA_{JY,T,U}} \in \underline{AH}_4,$$

$$AH_{L_5} = ARE_{C_R,U,AE,Y/AHA_{JY,T,U}} \in \underline{AH}_5,$$

$$AH_{L_6} = AC'I_{B_C,U,AE,Y} (\dots)/AHA_{JY,T,U} \in \underline{AH}_6$$

- (a₂) Der aktionsbezogenen Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lerneinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_n der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$\underline{ACF(AC'I)}_{-n}^Z =$$

$$= \{ACF(AC'I)_{f_C,T_n,xy}^Z : AC'I_{B_C,U,AE} (\dots) \times \\ \times APO_{G_P,AE} [AC[AC'I_{B_C,U,AE,Y} (\dots)]_{F_K}] \times \\ \times AC'U_{D_C,AE} \times ACFT_{f_C,AE} \rightarrow AC'O_{G_C,F_K,AE} \\ [(\dots)_{U,AE,Y}]\} =$$

$$= \{ACF(AC'I)_{f_C,T_n,xy}^Z : \forall_{f_C} (AC'I) \rightarrow AC'O_{G_C,F_K,AE} \\ [(\dots)_{U,AE,Y}]\},$$

$$\begin{aligned} \underline{A \ C \ F \ (AH)}_n^Z &= \\ &= \{A \ C \ F \ (AH_{L\lambda})_{f_C, T_n, xy}^Z : AC'''I_{B_{C''}}, U, AE \ (AH_{L\lambda}) \times \\ &\quad \times AC'''U_{D_{C''}}, AE \times ACFT_{f_C, AE} \rightarrow AC'''O_{G_{C''}}, f_P, F_K, AE \\ &\quad (AH_{L\lambda})\} = \\ &= \{ACF \ (AH_{L\lambda})_{f_C, T_n, xy}^Z : v_{f_C} \ (AH_{L\lambda}) \rightarrow AC'''O_{G_{C''}}, \\ &\quad f_P, F_K, AE \ (AH_{L\lambda})\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AI_{\gamma} F_n^Z &= \\ &= \{AI_{\gamma} F_{f_{I\gamma}}^Z, T_n, xy : AI_{\gamma} I_{B_{I\gamma}}, AE \ AI \ G_{f_{I\gamma}} \} \times APO_{G_P, AE} \\ &\quad [AI_{\gamma} (AI_{\gamma} G_{f_{I\gamma}})] \times AI_{\gamma} U_{D_{I\gamma}}, AE \times AI_{\gamma} FT_{f_{I\gamma}, AE} \rightarrow \\ &\quad \rightarrow AI_{\gamma} O_{G_{I\gamma}, AE} \ (AI_{\gamma} G_{f_{I\gamma}})\} = \\ &= \{AI_{\gamma} F_{f_{I\gamma}}^Z, T_n, xy : v_{f_{I\gamma}} \ (AI_{\gamma} G_{f_{I\gamma}}) \rightarrow AI_{\gamma} O_{G_{I\gamma}, AE} \\ &\quad (AI_{\gamma} G_{f_{I\gamma}})\} , \end{aligned}$$

wobei

$$\gamma = 7, 8, 9, \quad I_7 = B, \quad I_8 = K, \quad I_9 = L$$

$$\text{und } 'AI_{\gamma} G_{f_{I\gamma}} = \{AI_{\gamma} G_{f_{I\gamma}}\}'$$

ein Ausdruck für die Menge der Beobachtungs-, Kontroll- oder Lerngegenstände ist, die im Funktionsbereich der Funktionseinheit $AI_{\gamma} F_{f_{I\gamma}}^Z$ liegen.

(a₃) Der potentialbezogen effekturierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_n der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$,

$$\begin{aligned}
 \underline{SE}_{\delta} F_{E_{\delta},n}^Z &= \\
 &= \{ SE_{\delta} F_{E_{\delta}}^Z f_{E_{\delta}}, T_n, xy : SE_{\delta} I_{E_{\delta} B_{E_{\delta}}, AE} \times SE_{\delta} FT_{E_{\delta} f_{E_{\delta}}, AE} \times \\
 &\quad \times SE_{\delta} U_{E_{\delta} D_{E_{\delta}}, AE} \rightarrow SE_{\delta} O_{E_{\delta} G_{E_{\delta}}, AE} \} = \\
 &= \{ SE_{\delta} F_{E_{\delta}}^Z f_{E_{\delta}}, T_n, xy : V_{E_{\delta} f_{E_{\delta}}} \rightarrow SE_{\delta} O_{E_{\delta} G_{E_{\delta}}, AE} \}, \\
 \delta &= 1, 2, 3, 4, 5, 6; \\
 E_1 &= R; E_2 = R'; E_3 = R''; E_4 = S; E_5 = S'; E_6 = S'';
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{SE}_{\delta} F_{E_{\beta},n}^Z &= \\
 &= \{ SE_{\delta} F_{E_{\beta}}^Z f_{E_{\beta}}, T_n, xy : SE_{\delta} I_{E_{\beta} B_{E_{\beta}}, AE} \times SE_{\delta} FT_{E_{\beta} f_{E_{\beta}}, AE} \times \\
 &\quad \times SE_{\delta} U_{E_{\beta} D_{E_{\beta}}, AE} \rightarrow SE_{\delta} O_{E_{\beta} G_{E_{\beta}}, AE} \} = \\
 &= \{ SE_{\delta} F_{E_{\beta}}^Z f_{E_{\beta}}, T_n, xy : V_{E_{\beta} f_{E_{\beta}}} \rightarrow SE_{\delta} O_{E_{\beta} G_{E_{\beta}}, AE} \},
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{SE}_{\delta} F_{C,n}^Z &= \\
 &= \{ SE_{\delta} F_C^Z f_{E_{\delta}}, T_n, xy : SE_{\delta} I_{C B_{E_{\delta}}, AE} \times SE_{\delta} FT_C f_{E_{\delta}}, AE \times \\
 &\quad \times SE_{\delta} U_C D_{E_{\delta}}, AE \rightarrow SE_{\delta} O_C G_{E_{\delta}}, AE \} = \\
 &= \{ SE_{\delta} F_C^Z f_{E_{\delta}}, T_n, xy : V_C f_{E_{\delta}} \rightarrow SE_{\delta} O_C G_{E_{\delta}}, AE \}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{SE}_{\delta} F_{I_{\gamma},n}^Z &= \\
 &= \{ SE_{\delta} F_{I_{\gamma}}^Z f_{E_{\delta}}, T_n, xy : SE_{\delta} I_{I_{\gamma} B_{E_{\delta}}, AE} \times SE_{\delta} FT_{I_{\gamma} f_{E_{\delta}}, AE} \times \\
 &\quad \times SE_{\delta} U_{I_{\gamma} D_{E_{\delta}}, AE} \rightarrow SE_{\delta} O_{I_{\gamma} G_{E_{\delta}}, AE} \} = \\
 &= \{ SE_{\delta} F_{I_{\gamma}}^Z f_{E_{\delta}}, T_n, xy : V_{I_{\gamma} f_{E_{\delta}}} \rightarrow SE_{\delta} O_{I_{\gamma} G_{E_{\delta}}, AE} \}.
 \end{aligned}$$

(a₄) Der potentialbezogenen Beobachtungs-, Kontroll- und Lerneinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_n der Aktions- und Strukturierungsperiode T,

$$\begin{aligned}
 \underline{SI}_{\ell} F_{-n}^Z &= \\
 &= \{SI_{\ell} F_{f_{I_{\ell}}, T_n, xy}^Z : SI_{\ell} I_{B_{I_{\ell}}, AE} (SI_{\ell} G_{f_{I_{\ell}}}) \times SPO_{G_P, AE} \\
 &\quad [SI_{\ell} (SI_{\ell} G_{f_{I_{\ell}}})] \times SI_{\ell} U_{D_{I_{\ell}}, AE} \times SI_{\ell} FT_{f_{I_{\ell}}, AE} \rightarrow \\
 &\quad \rightarrow SI_{\ell} O_{G_{I_{\ell}}, AE} (SI_{\ell} G_{f_{I_{\ell}}})\} = \\
 &= \{SI_{\ell} F_{f_{I_{\ell}}, T_n, xy}^Z : v_{f_{I_{\ell}}} (SI_{\ell} G_{f_{I_{\ell}}}) \rightarrow SI_{\ell} O_{G_{I_{\ell}}, AE} \\
 &\quad (SI_{\ell} G_{f_{I_{\ell}}})\} ,
 \end{aligned}$$

wobei

$$\begin{aligned}
 \ell &= 7, 8, 9; \quad I_7=B, \quad I_8=K, \quad I_9=L \\
 \text{und } 'SI_{\ell} G_{f_{I_{\ell}}} &= \{SI_{\ell} G_{v_{f_{I_{\ell}}}}\} ,
 \end{aligned}$$

ein Ausdruck für die Menge der Beobachtungs-, Kontroll- oder Lerngegenstände ist, die im Funktionsbereich der Funktionseinheit $SI_{\ell} F_{f_{I_{\ell}}}^Z$ liegen.

Zum anderen beziehen sich die phrastischen Komponenten der ursprünglichen potentialbezogenen Imperative auf die angestrebten Endbestände strukturell ungebundener Potentialelemente im Zeitpunkt T_n der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$,

$$\underline{SET}_{F_{\alpha}, n}^Z = \{SET_{E_{\alpha} q, T_n, y}^Z\} ;$$

$$\underline{SEM}_{F_{\alpha}, n}^Z = \{SEM_{E_{\alpha} r, T_n, y}^Z\} ;$$

$$\underline{SET}_{E_{\beta}, n}^Z = \{SET_{E_{\beta} q, T_n, y}^Z\} ;$$

$$\underline{SEM}_{E_{\beta}, n}^Z = \{SEM_{E_{\beta} r, T_n, y}^Z\} ;$$

$$\underline{SET}_{C, n}^Z = \{SE_{C q, T_n, y}^Z\} ;$$

$$\underline{SEM}_{C, n}^Z = \{SEM_{C r, T_n, y}^Z\} ;$$

$$\underline{SET}_{I_{\gamma}, n}^Z = \{SET_{I_{\gamma} q, T_n, y}^Z\} ;$$

$$\underline{SEM}_{I_{\gamma}, n}^Z = \{SEM_{I_{\gamma} r, T_n, y}^Z\} .$$

(b) Eine zweite Komponente der Eingangsseite des potentialbezogenen Planungsgefüges des Aktionssystems bilden die Ausgänge der Funktionseinheiten der potentialbezogenen Kontrolle an die Planungseinheit SPF_{f_P} . Dazu gehören:

(b₁) Die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich der Strukturen und Funktionsweisen der aktionsbezogenen effekturierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems,

$$\begin{aligned} & \underline{SKO} [AE_{\alpha S} [SET_{E_{\alpha q}}, SEM_{E_{\alpha r}}] f_{E_{\alpha}}; \\ & D^{AE_{\alpha S}} [SET_{E_{\alpha q}}, SEM_{E_{\alpha r}}] f_{E_{\alpha}}] = \\ & = \{SKO_{g_K, ae, xy} [AE_{\alpha S} [SET_{E_{\alpha q}}, SEM_{E_{\alpha r}}] f_{E_{\alpha}}] \\ & \quad (V_{wf_{E_{\alpha}}})_{ae, xy} = AE_{\alpha O} g_{E_{\alpha}, ae, xy}; \\ & \quad D^{AE_{\alpha S}} [SET_{E_{\alpha q}}, SEM_{E_{\alpha r}}] f_{E_{\alpha}} (V_{wf_{E_{\alpha}}})_{ae, xy} = \\ & \quad = D^{AE_{\alpha O}} g_{E_{\alpha}, ae, xy} \} \end{aligned}$$

wobei $V_{wf_{E_{\alpha}}}$ dem Vorbereitung $V_{f_{E_{\alpha}}}$ und $AE_{\alpha O} g_{E_{\alpha}, ae}$, dem Nachbereich $AE_{\alpha O} g_{E_{\alpha}, AE}$ der plangemäßen

$$\begin{aligned} & \text{Funktion } P^{AE_{\alpha F}}_{f_{E_{\alpha}}, xy} = P^{AE_{\alpha S}} [SET_{E_{\alpha q}}, SEM_{E_{\alpha r}}] \\ & f_{E_{\alpha}, xy} \text{ angehören sollen und} \\ & 'D^{AE_{\alpha S}} [SET_{E_{\alpha q}}, SEM_{E_{\alpha r}}] f_{E_{\alpha}} (V_{wf_{E_{\alpha}}})_{ae, rx} = \\ & = D^{AE_{\alpha O}} g_{E_{\alpha}, ae, xy} ' \end{aligned}$$

die strukturellen und funktionellen Abweichungen gegenüber der plangemäßen Struktur und Funktion,

$$P^{AE_d} S[SET_{E_d q}, SEM_{E_d r}] f_{E_d} (v_{wf_{E_d}})_{ae, xy} =$$

$$= P^{AE_d 0} g_{E_d, ae, xy},$$

zum Ausdruck bringt und

$$SKO [AE_\beta S [SET_{E_\beta q}, SEM_{E_\beta r}] f_{E_\beta};$$

$$D^{AE_\beta} S [SET_{E_\beta q}, SEM_{E_\beta r}] f_{E_\beta}] =$$

$$= \{SKO_{g_K, ae, xy} [AE_\beta S [SET_{E_\beta q}, SEM_{E_\beta r}] f_{E_\beta}$$

$$[v_{wf_{E_\beta}} (AH_{1\lambda})]_{ae, xy} = AE_\beta^0 g_{E_\beta, ae, xy} (AH_{1\lambda});$$

$$D^{AE_\beta} S [SET_{E_\beta q}, SEM_{E_\beta r}] f_{E_\beta} [v_{wf_{E_\beta}} (AH_{1\lambda})]_{ae, xy} =$$

$$= D^{AE_\beta 0} g_{E_\beta, ae, xy} (AH_{1\lambda})\} ,$$

wobei $v_{wf_{E_\beta}} (AH_{1\lambda})$ dem Vorbereich $v_{f_{E_\beta}} (AH_{1\lambda})$ und

$AE_\beta^0 g_{E_\beta, ae, xy} (AH_{1\lambda})$ dem Nachbereich $AE_\beta^0 g_{E_\beta}$,

$AE(AH_{1\lambda})$ der plangemäßen Funktion $P^{AE_\beta F} f_{E_\beta, xy} =$

$$= P^{AE_\beta} S[SET_{E_\beta q}, SEM_{E_\beta r}] f_{E_\beta, xy} \text{ angehören sollen.}$$

- (b₂) Die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich der Strukturen und Funktionsweisen der aktionsbezogenen Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lerneinheiten des Aktionssystems,

$$SKO [ACS [SET_{Cq}, SEM_{Cr}] f_C;$$

$$D^{ACS} [SET_{Cq}, SEM_{Cr}] f_C] =$$

$$= \{ \{ SKO_{g_K, ae, xy} [ACS [SET_{Cq}, SEM_{Cr}] f_C$$

$$[v_{wf_C} (AC'I)] = AC^0 g_{C, ae, xy};$$

$$D^{ACS} [SET_{Cq}, SEM_{Cr}] f_C [v_{wf_C} (AC')] =$$

$$= D^{AC^0} g_{C, ae, xy} \} \} ;$$

$$\begin{aligned}
 & \{SKO_{g_K, ae, xy} [ACS [SET_{Cq}, SEM_{Cr}] f_C [v_{wf_C} [(AH_{1\lambda})]] = \\
 & = AC^{''}O_{g_{C''}, ae, xy} (AH_{1\lambda}); \\
 & D^{ACS} [SET_{Cq}, SEM_{Cr}] f_C [v_{wf_C} (AH_{1\lambda}) = \\
 & = D^{AC^{''}O}_{g_{C''}, ae, xy} (AH_{1\lambda})] \}. \\
 & \underline{SKO} [AI_{\gamma}S (SET_{I_{\gamma}q}, SEM_{I_{\gamma}r}) f_{I_{\gamma}}; \\
 & D^{AI_{\gamma}S} (SET_{I_{\gamma}q}, SEM_{I_{\gamma}r}) f_{I_{\gamma}}] = \\
 & = \{SKO_{g_K, ae, xy} [AI_{\gamma}S (SET_{I_{\gamma}q}, SEM_{I_{\gamma}r}) f_{I_{\gamma}} \\
 & \quad [v_{wf_{I_{\gamma}}} (AI_{\gamma}G_{\mu f_{I_{\gamma}}})] = AI_{\gamma}^0 g_{I_{\gamma}, ae, xy} (AI_{\gamma}G_{\mu f_{I_{\gamma}}}); \\
 & \quad D^{AI_{\gamma}S} (SET_{I_{\gamma}q}, SEM_{I_{\gamma}r}) f_{I_{\gamma}} [v_{wf_{I_{\gamma}}} (AI_{\gamma}G_{\mu f_{I_{\gamma}}}) = \\
 & \quad = D^{AI_{\gamma}^0}_{g_{I_{\gamma}, ae, xy} (AI_{\gamma}G_{\mu f_{I_{\gamma}}})}] \}.
 \end{aligned}$$

(b₃) Die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich der Steuerungs- und Realisationsprozesse der Strukturierung, Destrukturierung und potentialbezogenen Erhaltung,

$$\begin{aligned}
 & \underline{SKO} [SE_{\delta} F_{E_{\alpha} f_{E_{\delta}}}, D^{SE_{\delta} F_{E_{\alpha} f_{E_{\delta}}}}] = \\
 & = \{SKO_{g_K, ae, xy} [SE_{\delta} F_{E_{\alpha} f_{E_{\delta}}} (v_{wE_{\alpha} f_{E_{\delta}}}) ae, xy = \\
 & \quad = SE_{\delta}^0 E_{\alpha} g_{E_{\delta}, ae, xy}; \\
 & \quad D^{SE_{\delta} F_{E_{\alpha} f_{E_{\delta}}}} (v_{wE_{\alpha} f_{E_{\delta}}}) ae, xy = D^{SE_{\delta}^0}_{E_{\alpha} g_{E_{\delta}, ae, xy}}] \}, \\
 & \underline{SKO} [SE_{\delta} F_{E_{\beta} f_{E_{\delta}}}, D^{SE_{\delta} F_{E_{\beta} f_{E_{\delta}}}}] = \\
 & = \{SKO_{g_K, ae, xy} [SE_{\delta} F_{E_{\beta} f_{E_{\delta}}} (v_{wE_{\beta} f_{E_{\delta}}}) ae, xy = \\
 & \quad = SE_{\delta}^0 E_{\alpha} g_{E_{\delta}, ae, xy}; \\
 & \quad D^{SE_{\delta} F_{E_{\alpha} f_{E_{\delta}}}} (v_{wE_{\beta} f_{E_{\delta}}}) ae, xy = D^{SE_{\delta}^0}_{E_{\beta} g_{E_{\delta}, ae, xy}}] \},
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \underline{SKO} [SE_{\delta} F_{Cf_{E_{\delta}}}, D^{SE_{\delta} F_{Cf_{E_{\delta}}}}] = \\
 & = \{SKO_{g_K, ae, xy} [SE_{\delta} F_{Cf_{E_{\delta}}} (v_{wCf_{E_{\delta}}})_{ae, xy} = \\
 & = SE_{\delta}^0 C_{g_{E_{\delta}}}, ae, xy; \\
 & D^{SE_{\delta} F_{Cf_{E_{\delta}}} (v_{wCf_{E_{\delta}}})_{ae, xy}} = D^{SE_{\delta}^0 C_{g_{E_{\delta}}}, ae, xy}] \}, \\
 & \underline{SKO} [SE_{\delta} F_{I_{\beta} f_{E_{\delta}}}, D^{SE_{\delta} F_{I_{\beta} f_{E_{\delta}}}}] = \\
 & = \{SKO_{g_K, ae, xy} [SE_{\delta} F_{I_{\beta} f_{E_{\delta}}} (v_{wI_{\beta} f_{E_{\delta}}})_{ae, xy} = \\
 & = SE_{\delta}^0 I_{\beta} g_{E_{\delta}}, ae, xy; \\
 & D^{SE_{\delta} F_{I_{\beta} f_{E_{\delta}}} (v_{wI_{\beta} f_{E_{\delta}}})_{ae, xy}} = D^{SE_{\delta}^0 I_{\beta} g_{E_{\delta}}, ae, xy}]\}.
 \end{aligned}$$

(b₄) Die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich der Transformationen der Strukturierung,

$$\begin{aligned}
 & \underline{SKO} [\underline{STF}_{E_{\alpha}}; D \underline{STF}_{E_{\alpha}}], \quad \underline{SKO} [\underline{STF}_{E_{\beta}}; D \underline{STF}_{E_{\beta}}], \\
 & \underline{SKO} [\underline{STF}_C; D \underline{STF}_C], \quad \underline{SKO} [\underline{STF}_{I_{\beta}}; D \underline{STF}_{I_{\beta}}], \\
 & \text{derart, da\ss{} beispielsweise}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \underline{SKO} [\underline{STF}_{E_{\alpha}}; D \underline{STF}_{E_{\alpha}}] = \\
 & = \{SKO_{g_K, ae, xy} [STF_{E_{\alpha} f_T} (SRO_{E_{\alpha} g_R, ae, xy}, STU_{E_{\alpha} d_T, ae, xy}, \\
 & SET_{E_{\alpha} q, T_a, x}, SEM_{E_{\alpha} r, T_a, x}) = \\
 & = AE_{\alpha} S [SET_{E_{\alpha} q}, SEM_{E_{\alpha} r}]_{f_{E_{\alpha}}, T_a, x_y} : v_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow AE_{\alpha}^0 G_{E_{\alpha}}, AE = \\
 & = AE_{\alpha} F_{f_{E_{\alpha}}, T_a, x} : v_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow AE_{\alpha}^0 G_{E_{\alpha}}, AE; \\
 & D^{STF_{E_{\alpha} f_T} (SRO_{E_{\alpha} g_R, ae, xy}, STU_{E_{\alpha} d_T, ae, xy}, \\
 & SET_{E_{\alpha} q, T_a, x}, SEM_{E_{\alpha} r, T_a, x}) = \\
 & = D^{AE_{\alpha} S [SET_{E_{\alpha} q}, SEM_{E_{\alpha} r}]_{f_{E_{\alpha}}, T_a, x_y} : v_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow AE_{\alpha}^0 G_{E_{\alpha}}, AE = \\
 & = D^{AE_{\alpha} F_{f_{E_{\alpha}}, T_a, x} : v_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow AE_{\alpha}^0 G_{E_{\alpha}}, AE}]\}.
 \end{aligned}$$

(b₅) Die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich der Transformationen der Destrukturierung,

$$\underline{SKO[ST''F_{E_{\alpha}} ; D^{ST''F}_{E_{\alpha}}]}, \underline{SKO[ST''F_{E_{\beta}} ; D^{ST''F}_{E_{\beta}}]}, \\ \underline{SKO[ST''F_C ; D^{ST''F}_C]}, \underline{SKO[ST''F_{I_{\beta}} ; D^{ST''F}_{I_{\beta}}]},$$

derart, daß beispielsweise

$$\underline{SKO[ST''F_{E_{\alpha}} ; D^{ST''F}_{E_{\alpha}}]} = \\ = \{SKO_{g_K, ae, xy} [ST''F_{E_{\alpha} f_T} [SR''O_{E_{\alpha} g_R}, ae, xy, \\ ST''U_{E_{\alpha} d_T}, ae, xy, \\ AE_{\alpha} S[SET_{E_{\alpha} q}, SEM_{E_{\alpha} r}] f_{E_{\alpha}, T_e, xy} : v_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow AE_{\alpha}^0 g_{E_{\alpha}}, AE] = \\ = SET_{E_{\alpha} q, T_e, y}, SEM_{E_{\alpha} r, T_e, y}; \\ D^{ST''F}_{E_{\alpha} f_T} [SR''O_{E_{\alpha} g_R}, ae, xy, ST''U_{E_{\alpha} d_T}, ae, xy, AE_{\alpha} S \\ [SET_{E_{\alpha} q}, SEM_{E_{\alpha} r}] f_{E_{\alpha}, T_e, xy} : v_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow AE_{\alpha}^0 g_{E_{\alpha}}, AE] = \\ = D^{SET}_{E_{\alpha} q, T_e, y}, D^{SEM}_{E_{\alpha} r, T_e, y}]\}.$$

(b₆) Die Mengen der Kontrollinformationen bezüglich der Transformationen der potentialbezogenen Erhaltung,

$$\underline{SKO[AE_{\alpha} SV ; D^{AE_{\alpha} SV}]}, \underline{SKO[AE_{\beta} SV ; D^{AE_{\beta} SV}]}, \\ \underline{SKO[ACS_V ; D^{ACS_V}]}, \underline{SKO[AI_{\beta} SV ; D^{AI_{\beta} SV}]}, \\ \underline{SKO[SET_V_{E_{\alpha}} ; D^{SET_V_{E_{\alpha}}}]}, \underline{SKO[SEM_V_{E_{\alpha}} ; D^{SEM_V_{E_{\alpha}}}]}, \\ \underline{SKO[SET_V_{E_{\beta}} ; D^{SET_V_{E_{\beta}}}]}, \underline{SKO[SEM_V_{E_{\beta}} ; D^{SEM_V_{E_{\beta}}}]}, \\ \underline{SKO[SET_V_C ; D^{SET_V_C}]}, \underline{SKO[SEM_V_C ; D^{SEM_V_C}]}, \\ \underline{SKO[SET_V_{I_{\beta}} ; D^{SET_V_{I_{\beta}}}]}, \underline{SKO[SEM_V_{I_{\beta}} ; D^{SEM_V_{I_{\beta}}}]},$$

derart, daß beispielsweise

$$\underline{SKO[AE_{\alpha} SV ; D^{AE_{\alpha} SV}]} = \\ = \{SKO_{g_K, ae, xy} [ST'F_{E_{\alpha} f_T}, [SR'O_{E_{\alpha} g_R}, ae, xy, \\ ST'U_{E_{\alpha} d_T}, ae, xy] = \\ = AE_{\alpha} S[SET_{E_{\alpha} q}, SEM_{E_{\alpha} r}] f_{E_{\alpha}, T_e, xy} : v_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow \\ \rightarrow AE_{\alpha}^0 g_{E_{\alpha}}, AE] =$$

$$\begin{aligned}
 &= AE_{\alpha} S [SET_{E_{\alpha}q}, SEM_{E_{\alpha}r}]_{f_{E_{\alpha}}, T_e, xy} : \\
 &V_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow AE_{\alpha}^0 G_{E_{\alpha}}, AE = AE_{\alpha}^{SV} f_{E_{\alpha}}, ae, xy; \\
 &D^{ST'F}_{E_{\alpha}f_T}, [SR^0_{E_{\alpha}g_R}, ae, xy, ST^U_{E_{\alpha}d_T}, ae, xy, \\
 &AE_{\alpha} S [SET_{E_{\alpha}q}, SEM_{E_{\alpha}r}]_{f_{E_{\alpha}}, T_a, x} : V_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow AE_{\alpha}^0 G_{E_{\alpha}}, AE] = \\
 &= D^{AE_{\alpha} S} [SET_{E_{\alpha}q}, SEM_{E_{\alpha}r}]_{f_{E_{\alpha}}, T_e, xy} : V_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow \\
 &\rightarrow AE_{\alpha}^0 G_{E_{\alpha}}, AE = D^{AE_{\alpha}^{SV}} f_{E_{\alpha}}, ae, xy] \}, \\
 &\underline{SKO [SETV_{E_{\alpha}} ; D \underline{SETV_{E_{\alpha}}}]} = \\
 &= \{ SKO_{g_K, ae, xy} [ST^F_{E_{\alpha}f_T}, (SR^0_{E_{\alpha}g_R}, ae, xy, \\
 &ST^U_{E_{\alpha}d_T}, ae, xy, SET_{E_{\alpha}q, T_a, x}) = SET_{E_{\alpha}q, T_e, x} = \\
 &= SETV_{E_{\alpha}q, ae, x}; \\
 &D^{ST'F}_{E_{\alpha}f_T}, (SR^0_{E_{\alpha}g_R}, ae, xy, ST^U_{E_{\alpha}d_T}, ae, xy, \\
 &SET_{E_{\alpha}q, T_a, x}) = D^{SET}_{E_{\alpha}q, T_e, x} = D^{SETV}_{E_{\alpha}q, ae, x}] \}, \\
 &\underline{SKO [SEMV_{E_{\alpha}} ; D \underline{SEMV_{E_{\alpha}}}]} = \\
 &= \{ SKO_{g_K, ae, xy} [ST^F_{E_{\alpha}f_T}, (SR^0_{E_{\alpha}g_R}, ae, xy, \\
 &ST^U_{E_{\alpha}d_T}, ae, xy, SEM_{E_{\alpha}r, T_a, x}) = \\
 &= SEM_{E_{\alpha}r, T_e, x} = SEMV_{E_{\alpha}r, ae, x}; \\
 &D^{ST'F}_{E_{\alpha}f_T}, (SR^0_{E_{\alpha}g_R}, ae, xy, \\
 &ST^U_{E_{\alpha}d_T}, ae, xy, SEM_{E_{\alpha}r, T_a, x}) = \\
 &= D^{SEM}_{E_{\alpha}q, T_e, x} = D^{SEMV}_{E_{\alpha}q, ae, x}] \}.
 \end{aligned}$$

(c) Eine dritte Komponente der Eingangsseite des potentialbezogenen Planungsgefüges des Aktionssystems umfaßt die Ausgänge der Funktionseinheiten des potentialbezogenen Lernens an die Planungseinheit SPF_{f_p} . Darunter befindet sich:

(c₁) Die Mengen genereller Transformationsmodelle der Strukturierung aktionsbezogener Funktionseinheiten, 'STF_{E_d}', 'STF_{E_β}', 'STF_C', 'STF_{I_g}', derart, daß beispielsweise

$$\begin{aligned} & \text{'STF}_{E_d} = \\ & = \{ \text{STF}_{E_d f_T} : \text{SRO}_{E_d G_R, AE, XY} \times \text{STU}_{E_d D_T, AE, XY} \times \\ & \quad \times \text{SET}_{E_d Q, T_A, X} \times \text{SEM}_{E_d R, T_A, X} \rightarrow \\ & \rightarrow [\text{AE}_d S [\text{SET}_{E_d Q}, \text{SEM}_{E_d R}] f_{E_d, T_A, XY} : v_{F_{E_d}} \rightarrow n_{F_{E_d}} = \\ & = \text{AE}_d F_{F_{E_d, T_A, XY}} : v_{F_{E_d}} \rightarrow n_{F_{E_d}}] \} . \end{aligned}$$

Dabei handelt es sich im Beispielsfalle um Aus-sagenzusammenhänge der folgenden Form: 'Wenn in einem Strukturierungszeitraum T_{ae} , ($T_{ae} \in T_{AE}$) in einem Raume R_{xy} , ($R_{xy} \in R_{XY}$) unter Umweltbedingungen $\text{STU}_{E_d d_T, ae, xy}$, ($\text{STU}_{E_d d_T, ae, xy} \in \text{STU}_{E_d D_T, AE, XY}$) auf ein Potentialelement $\text{SET}_{E_d q}$, ($\text{SET}_{E_d q} \in \text{SET}_{E_d Q}$) und auf ein Potentialelement $\text{SET}_{E_d r}$, ($\text{SET}_{E_d r} \in \text{SET}_{E_d R}$), die sich am Anfang des Strukturierungszeitraumes an einem Orte R_x , ($R_x \in R_X$) befinden, ein strukturierender Realisations-Output $\text{SRO}_{E_d g_R}$, ($\text{SRO}_{E_d g_R} \in (\text{SRO}_{E_d G_R})$) einwirkt, dann ist am Ende dieses Strukturierungszeitraumes, das ist zugleich der Anfang eines Vorrätigkeitszeitraumes, ein System $\text{AE}_d S$ [$\text{SET}_{E_d q}$, $\text{SEM}_{E_d r}$] f_{E_d} , ($\text{AE}_d S$ [$\text{SET}_{E_d q}$, $\text{SEM}_{E_d r}$] $f_{E_d} \in \text{AE}_d S$ [$\text{SET}_{E_d Q}$, $\text{SEM}_{E_d R}$] f_{E_d}) entstanden, das in seinem Wirkungsraum R_{xy} , ($R_{xy} \in R_{XY}$) jedem Element des Vorbereiches $v_{f_{E_d}}$, ($v_{f_{E_d}} \in v_{F_{E_d}}$) seiner Funktion $\text{AE}_d f_{f_{E_d}}$, ($\text{AE}_d f_{f_{E_d}} \in \text{AE}_d F_{F_{E_d}}$) ein Element des Nachbereiches $n_{f_{E_d}} = \text{AE}_d O_{G_{E_d}, AE, XY}$, ($n_{f_{E_d}} \in n_{F_{E_d}}$) dieser

function zuordnet.'

(c₂) Die Mengen genereller Transformationsmodelle der Destrukturierung aktionsbezogener Funktionseinheiten,

'ST'_{F_{4α}} , 'ST'_{F_{3β}} , 'ST'_{F_C} , 'ST'_{F_{I_γ}} ,

derart, daß beispielsweise

$$\begin{aligned} & \text{'ST'}_{F_{1\alpha}} = \\ & = \{ \text{'ST'}_{F_{1\alpha}f_T} : \text{SR}^0_{O_{E\alpha}G_{E\alpha}}, AE, XY \times \text{ST}^U_{E\alpha D_T}, AE, XY \times \\ & \times [AE_{\alpha} S[\text{SET}_{E\alpha Q}, \text{SEM}_{E\alpha R}]_{F_{E\alpha}}, T_E, XY: V_{F_{E\alpha}} \rightarrow N_{F_{E\alpha}}] \rightarrow \\ & \rightarrow \text{SET}_{E\alpha Q}, T_e, Y' \text{SEM}_{E\alpha R}, T_e, Y' \} . \end{aligned}$$

(c₃) Die Mengen genereller Transformationsmodelle der potentialbezogenen Erhaltung,

'ST'_{F_{Eα}} , 'ST'_{F_{Lβ}} , 'ST'_{F_C} , 'ST'_{F_{I_γ}} ,

derart, daß beispielsweise

$$\begin{aligned} & \text{'ST'}_{F_{E\alpha}} = \\ & = \{ \{ \text{'ST'}_{F_{E\alpha}f_T} : \text{SR}^0_{O_{E\alpha}G_{E\alpha}}, AE, XY \times \text{ST}^U_{E\alpha D_T}, AE, XY \times \\ & \times [AE_{\alpha} S[\text{SET}_{E\alpha Q}, \text{SEM}_{E\alpha R}]_{F_{E\alpha}}, T_A, XY: V_{F_{E\alpha}} \rightarrow N_{F_{E\alpha}}] \rightarrow \\ & \rightarrow [AE_{\alpha} S[\text{SET}_{E\alpha Q}, \text{SEM}_{E\alpha R}]_{F_{E\alpha}}, T_E, XY: V_{F_{E\alpha}} \rightarrow N_{F_{E\alpha}}] = \\ & = AE_{\alpha} S V_{F_{E\alpha}}, AE, XY \} ; \\ & \{ \text{'ST'}_{F_{L\alpha}f_T} : \text{SR}^0_{O_{L\alpha}G_{L\alpha}}, AE, XY \times \text{ST}^U_{L\alpha D_T}, AE, XY \times \\ & \times \text{SET}_{L\alpha Q}, T_A, X \rightarrow \text{SET}_{L\alpha Q, T_E}, X = \text{SET} V_{L\alpha Q}, AE, X \} ; \\ & \{ \text{'ST'}_{F_{L\alpha}f_T} : \text{SR}^0_{O_{L\alpha}G_{L\alpha}}, AE, XY \times \text{ST}^U_{L\alpha D_T}, AE, XY \times \\ & \times \text{SEM}_{L\alpha R}, T_A, X \rightarrow \text{SEM}_{L\alpha R}, T_E, X = \text{SEM} V_{L\alpha R}, AE, X \} \} . \end{aligned}$$

(c₄) Die Mengen von Lerninformationen bezüglich der Verlässlichkeit der generellen Transformationsmodelle der Strukturierung aktionsbezogener Funktionseinheiten,

$$\frac{V('STP_{L\alpha}')}{V('STP_{L\beta}')}, \frac{V('STP_{L\gamma}')}{V('STP_{L\delta}')}, \frac{V('STP_{L\epsilon}')}{V('STP_{L\zeta}')},$$

der generellen Transformationsmodelle der Destrukturierung aktionsbezogener Funktionseinheiten

$$\frac{V('STP_{L\alpha}')}{V('STP_{L\beta}')}, \frac{V('STP_{L\gamma}')}{V('STP_{L\delta}')}, \frac{V('STP_{L\epsilon}')}{V('STP_{L\zeta}')},$$

und der generellen Transformationsmodelle der potentialbezogenen Erhaltung,

$$\frac{V('STP_{L\alpha}')}{V('STP_{L\beta}')}, \frac{V('STP_{L\gamma}')}{V('STP_{L\delta}')}, \frac{V('STP_{L\epsilon}')}{V('STP_{L\zeta}')},$$

(d) Darüber hinaus erhält die potentialbezogene Planungseinheit SPF_{fP} in der Regel von einer metapotentia bezogenen Lerneinheit oder einer metapotentia bezogenen Planungseinheit Informationen über die Funktionen der vorhandenen potentialbezogenen Funktionseinheiten des Aktionssystems in Form ³⁶²⁾

(d₁) der Mengen individueller funktionaler Modelle der potentialbezogen effektuieren-

362) Vgl. dazu S. 269 ff.

den Funktionseinheiten des Aktionssystems,

$$\begin{aligned}
 & \text{'SI}_{\delta}^{\text{F}} \text{' } = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^{\text{F}} \text{' } f_{\delta}, T_t, xy: V_{\delta} f_{\delta} \rightarrow \text{SE}_{\delta}^{\text{O}} G_{\delta}, \text{AE}^{\text{'}} \} , \\
 & \text{'SE}_{\delta}^{\text{F}} \text{' } = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^{\text{F}} \text{' } f_{\delta}, T_t, xy: V_{\delta} f_{\delta} \rightarrow \text{SE}_{\delta}^{\text{O}} G_{\delta}, \text{AE}^{\text{'}} \} , \\
 & \text{'SE}_{\delta}^{\text{F}} \text{' } = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^{\text{F}} \text{' } f_{\delta}, T_t, xy: V_{\delta} f_{\delta} \rightarrow \text{SE}_{\delta}^{\text{O}} G_{\delta}, \text{AE}^{\text{'}} \} , \\
 & \text{'SE}_{\delta}^{\text{F}} \text{' } = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^{\text{F}} \text{' } f_{\delta}, T_t, xy: V_{\delta} f_{\delta} \rightarrow \text{SE}_{\delta}^{\text{O}} G_{\delta}, \text{AE}^{\text{'}} \} ,
 \end{aligned}$$

und

(a₂) der Lengen individueller funktionaler Modelle der potentialbezogenen Beobachtungs-, Kontroll- und Lerneinheiten des Aktionssystems,

$$\begin{aligned}
 & \text{'SI}_{\varepsilon}^{\text{F}} \text{' } = \\
 & = \{ \text{'SI}_{\varepsilon}^{\text{F}} \text{' } f_{\varepsilon}, T_t, xy: V_{\varepsilon} f_{\varepsilon} (\text{SI}_{\varepsilon}^{\text{G}} f_{\varepsilon}) \rightarrow \text{SI}_{\varepsilon}^{\text{O}} G_{\varepsilon}, \\
 & \text{AE} (\text{SI}_{\varepsilon}^{\text{G}} f_{\varepsilon}) \text{' } .
 \end{aligned}$$

Das soll allerdings in der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$ nicht der Fall sein, da annahmegemäß metapotentia bezogene Prozesse nicht stattfinden sollen.³⁶³⁾ Sofern die potentialbezogene Planungseinheit SPF_{f_p} Struktur- und Strukturierungs-

363) Vgl. S.268 f.

planung betreibt, muß sie daher auf funktionale Modelle der potentialbezogenen Funktionseinheiten zurückgreifen, die sie in Vorperioden erhalten und in ihren Informations-speichern bewahrt hat. Schließlich gehören der Linien- und der Funktionsseite des potentialbezogenen Planungssystems auch noch

- (e) die Ausgänge der aktionsbezogenen Planungseinheit APF_{f_p} an die potentialbezogene Planungseinheit SPF_{f_p} im Rahmen der integrierten Aktions-, Struktur- und Strukturierungsplanung an.

12132322. Merkmale problematischer Planungsprozesse
im Bereich der Aktionssysteme der Organisations-
klassen

Aufgrund der ihnen zugegangenen Informationen und aufgrund eigener Informationsverarbeitung und Informationsspeicherung verfügen die aktionsbezogene und die potentialbezogene Planungseinheit des Aktionssystems der Organisationsklasse zu jedem Planungszeitpunkt über bestimmte Planungsinformationen. Dazu gehören:

(A) Zustandsinformationen

(I) Aktionsbezogene Zustandsinformationen

- (a) Die Länge der Zustandsbeschreibungen der Transformationsgegenstände des Herrschafts-

bereiches des Aktionssystems in Zeitpunkt T_0 der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$,

$$'AFB_0' = \{ 'AFB_{jy,0}' \}$$

- (b) Die Informationsmengen über bestehende Forderungen im Zeitpunkt T_0 ,

$$'AFB(AH_\lambda)_0' = \{ 'AFB(AH_{1\lambda})_0' \} , (\lambda = 1, 2, 3),$$

wobei

$$AFB(AH_1)_0 = AFB(AHZ)_0 = \{ AFB(AHZ_{jy,t,u})_0 \} ,$$

$$AFB(AH_2)_0 = AFB(ARL)_0 = \{ AFB(ARL_{c_R,u},$$

$$ee,y)_0 \} \text{ und}$$

$$AFB(AH_3)_0 = AFB[AC'I]_0 = \{ AFB[AC'I_{b_C},$$

$$u,ee,y(\dots)]_0 \} .$$

- (c) Die Informationsmenge über bestehende Schulden im Zeitpunkt T_0 ,

$$'AFB(AHA)_0' = \{ 'AFB(AHA_{jy,t,u})_0' \} .$$

Sie umfaßt auch diejenigen Schulden, die im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Potentialelementen in der Aktions- und Strukturierungsperiode $\underline{T}$ gegenüber den bereitstellenden Außenweltsystemen entstan-

den sind. 364)

(II) Potentialbezogene Zustandsinformationen

- (a) Die Mengen individueller strukturell - funktionaler Modelle der aktionsbezogenen effektuierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_0 ,

$$\begin{aligned} \text{'AE}_{\alpha} S_{-0} \text{' } &= \\ &= \{ \text{'AE}_{\alpha} S(\text{SET}_{E_{\alpha} q}, \text{SEM}_{E_{\alpha} r}) f_{E_{\alpha}, o, xy} : v_{f_{E_{\alpha}}} \rightarrow \\ &\quad \rightarrow \text{AE}_{\alpha}^0 G_{E_{\alpha}}, \text{AE } ' \} , \\ &(\alpha=1,2,3,4); E_1=R; E_2=R'; E_3=S; E_4=S'; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{'AE}_{\beta} S_{-0} \text{' } &= \\ &= \{ \text{'AE}_{\beta} S(\text{SET}_{E_{\beta} q}, \text{SEM}_{E_{\beta} r}) f_{E_{\beta}, o, xy} : v_{f_{E_{\beta}}} (AH_{L\lambda}) \rightarrow \\ &\quad \rightarrow \text{AE}_{\beta}^0 G_{E_{\beta}}, \text{AE } (AH_{L\lambda}) ' \} , \\ &(\lambda=1,2,3,4,5,6); (\beta=5,6); E_5=R''; E_6=S''; \end{aligned}$$

- (b) Die Mengen individueller strukturell - funktionaler Modelle der aktionsbezogenen Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lerneinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_0 ,

364) Zustandsbeschreibungen der Außenwelt, die für technologische und nicht-technologische Voraussagen des Außenweltverhaltens erforderlich sind, sollen bereits ihren Niederschlag in nicht-technologischen Prognosen gefunden haben oder als Datenparameter in die entsprechenden technologischen Voraussagesysteme eingeordnet worden sein.

$$\begin{aligned} \text{'ACS}_o' &= \\ &= \{ \text{'ACS}(\text{SET}_{Cq}, \text{SEM}_{Cr})_{f_{C,o,xy}} : v_{f_C}(\text{AC}'I) \rightarrow \\ &\quad \rightarrow \text{AC}'O_{G_C, AE, FK} [(\dots)_{U, AE, Y}] \cup v_{f_C}(\text{AH}_{L\lambda}) \rightarrow \\ &\quad \rightarrow \text{AC}''O_{G_{C''}, AE, f_P, FK}(\text{AH}_{L\lambda}) \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{'AI}_\gamma \text{S}_o' &= \\ &= \{ \text{'AI}_\gamma \text{S}(\text{SET}_{I_\gamma q}, \text{SEM}_{I_\gamma r})_{f_{I_\gamma, o, xy}} : v_{f_{I_\gamma}}(\text{AI}_\gamma \text{G}_{f_{I_\gamma}}) \rightarrow \\ &\quad \rightarrow \text{AI}_\gamma \text{O}_{G_{I_\gamma}, AE}(\text{AI}_\gamma \text{G}_{F_{I_\gamma}}) \} , \\ &\quad (\gamma=7,8,9); I_7=B; I_8=K; I_9=L. \end{aligned}$$

(c) Die Mengen der Zustandsbeschreibungen der strukturell ungebundenen Potentialelemente im Zeitpunkt T_o ,

$$\begin{aligned} \text{'SET}_{E_\alpha, o}' &= \{ \text{'SET}_{E_\alpha q, o, x}' \}; \\ \text{'SEM}_{E_\alpha, o}' &= \{ \text{'SEM}_{E_\alpha r, o, x}' \}; \\ \text{'SET}_{E_\beta, o}' &= \{ \text{'SET}_{E_\beta q, o, x}' \}; \\ \text{'SEM}_{E_\beta, o}' &= \{ \text{'SEM}_{E_\beta r, o, x}' \}; \\ \text{'SET}_{C, o}' &= \{ \text{'SET}_{Cq, o, x}' \}; \\ \text{'SEM}_{C, o}' &= \{ \text{'SEM}_{Cr, o, x}' \}; \\ \text{'SET}_{I_\gamma, o}' &= \{ \text{'SET}_{I_\gamma q, o, x}' \}; \\ \text{'SEM}_{I_\gamma, o}' &= \{ \text{'SEM}_{I_\gamma r, o, x}' \}; \end{aligned}$$

(d) Die Mengen individueller funktionaler Modelle der potentialbezogen effekturierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_o ,

$$\begin{aligned} \text{'SE}_\delta \text{F}_{E_\alpha, o}' &= \\ &= \{ \text{'SE}_\delta \text{F}_{E_\alpha f_{E_\delta}, o, xy} : v_{E_\alpha f_{E_\delta}} \rightarrow \text{SE}_\delta \text{O}_{E_\alpha G_{E_\delta}, AE}' \} , \\ \text{'SE}_\delta \text{F}_{E_\beta, o}' &= \\ &= \{ \text{'SE}_\delta \text{F}_{E_\beta f_{E_\delta}, o, xy} : v_{E_\beta f_{E_\delta}} \rightarrow \text{SE}_\delta \text{O}_{E_\beta G_{E_\delta}, AE}' \} , \end{aligned}$$

$$V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' =$$

$$= \{ V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o, xy : V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta} \rightarrow V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' \} \text{ und}$$

$$V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' =$$

$$= \{ V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o, xy : V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta} \rightarrow V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' \}$$

$$(\delta = 1, 2, 3, 4, 5, 6); V_1 = R; V_2 = R'; V_3 = R'';$$

$$V_4 = S; V_5 = S'; V_6 = S''.$$

- (e) Die Mengen individueller funktionaler Modelle der potentialbezogenen Beobachtungs-, Kontroll- und Lerneinheiten des Aktions-systems im Zeitpunkt T_0 ,

$$V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' =$$

$$= \{ V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o, xy : V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta} \rightarrow V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' \}$$

$$V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' =$$

$$(\delta = 7, 8, 9); V_7 = B; V_8 = k; V_9 = L.$$

(B) Zielinformationen

(I) Aktionsziele

- (a) Die angestrebten Endbestände von Transformationsgegenständen im Endzeitpunkt T_n der Aktions- und Strukturierungsperiode T ,
 $V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' = \{ V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o, xy : V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta} \rightarrow V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' \}$

- (b) Die angestrebten Endbestände von Forderungen im Zeitpunkt T_n ,

$$V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' = \{ V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o, xy : V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta} \rightarrow V_{\Delta}^{\delta} G_{\Delta}^{\delta}, o' \}, (\lambda = 1, 2, 3),$$

wobei

$$\begin{aligned}
 & \underline{'AE(AH_1)}_n^Z = \underline{'AE(AH_2)}_n^Z = \\
 & - \{ 'AE(AH_{jy,n+,u})_n^Z \} \\
 & \underline{'AE(AH_2)}_n^Z = \underline{'AE(AH_3)}_n^Z = \\
 & - \{ 'AE(AH_{G_{22},u,n+,y})_n^Z \} \\
 & \underline{'AE(AH_3)}_n^Z = \underline{'AE[AC'I]}_n^Z = \\
 & = \{ 'AE[AC'I]_{bG,.,u,n+,y} (...)_n^Z \} .
 \end{aligned}$$

(c) Die angestrebten Endbestände von Schulden
im Zeitpunkt T_n ,

$$\underline{'AE(AH)}_n^Z = \{ 'AE(AH_{jy,n+,u})_n^Z \} .$$

(II) Potentialziele

(a) Die angestrebten funktionellen Potentiale
der aktionsbezogen effektuierenden Funk-
tionseinheiten des Aktionssystems im End-
zeitpunkt T_n der Aktions- und Strukturie-
rungsperiode $\underline{T}$,

$$\begin{aligned}
 & \underline{'AE}_{\alpha-n}^Z = \\
 & = \{ 'AE_{\alpha F_{1\alpha},n,xy}^Z : v_{F_{E\alpha}} \rightarrow AE_{\alpha} O_{G_{E\alpha}}, AE \} \text{ und} \\
 & \underline{'AE}_{\beta-n}^Z = \\
 & = \{ 'AE_{\beta F_{1\beta},n,xy}^Z : v_{F_{E\beta}} (AH_{L\lambda}) \rightarrow AE_{\beta} O_{G_{E\beta}}, \\
 & \quad AE(AH_{L\lambda}) \} .
 \end{aligned}$$

(b) Die angestrebten funktionellen Potentiale
der aktionsbezogenen Informationsaufnahme-,
Kontroll- und Lerneinheiten des Aktions-
systems im Zeitpunkt T_n ,

$$\begin{aligned}
 \text{'ACF}_n^Z &= \\
 &= \{ \text{'ACF}_{f_C, n, xy}^Z : V_{f_C} (AC'I) \rightarrow AC'O_{G_C}, AE, F_K \\
 &\quad [(\dots)_{U, AE, Y}] \\
 &\cup V_{f_C} (AH_{L_\lambda}) \rightarrow AC'''O_{G_C''}, AE, F_K, f_P (AH_{L_\lambda}) \}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{'AI}_\delta^Z &= \\
 &= \{ \text{'AI}_\delta^Z : V_{f_{I_\delta}} (AI_\delta G_{f_{I_\delta}}) \rightarrow \\
 &\quad \rightarrow AI_\delta O_{G_{I_\delta}}, AE (AI_\delta G_{f_{I_\delta}}) \} .
 \end{aligned}$$

- (c) Die angestrebten Endbestände der strukturell ungebundenen Potentialelemente im Zeitpunkt T_n ,

$$\text{'SLT}_{E_\alpha, n}^Z = \{ \text{'SET}_{E_\alpha, q, n, y}^Z \} ;$$

$$\text{'SEL}_{E_\alpha, n}^Z = \{ \text{'SEL}_{E_\alpha, r, n, y}^Z \} ;$$

$$\text{'SET}_{L_\beta, n}^Z = \{ \text{'SET}_{L_\beta, q, n, y}^Z \} ;$$

$$\text{'SEL}_{L_\beta, n}^Z = \{ \text{'SEL}_{L_\beta, r, n, y}^Z \} ;$$

$$\text{'SLT}_C^Z = \{ \text{'SET}_{Cq, n, y}^Z \} ;$$

$$\text{'SEL}_C^Z = \{ \text{'SEL}_{Cr, n, y}^Z \} ;$$

$$\text{'SET}_{I_\delta, n}^Z = \{ \text{'SET}_{I_\delta, q, n, y}^Z \} ;$$

$$\text{'SEL}_{I_\delta, n}^Z = \{ \text{'SEL}_{I_\delta, r, n, y}^Z \} .$$

- (d) Die angestrebten funktionellen Potentiale der potentialbezogen effektuierenden Funktionseinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_n ,

$$\begin{aligned}
 & \text{'SE}_{\delta}^Z_{\alpha}, n' = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^Z_{\alpha} f_{E_{\delta}}, n, xy : V_{E_{\delta}} f_{E_{\delta}} \rightarrow \text{SE}_{\delta} O_{E_{\delta}} G_{E_{\delta}}, AE \} , \\
 & \text{'SE}_{\delta}^Z_{\beta}, n' = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^Z_{\beta} f_{E_{\delta}}, n, xy : V_{E_{\delta}} f_{E_{\delta}} \rightarrow \text{SE}_{\delta} O_{E_{\delta}} G_{E_{\delta}}, AE \} , \\
 & \text{'SE}_{\delta}^Z_{\gamma}, n' = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^Z_{\gamma} f_{E_{\delta}}, n, xy : V_{E_{\delta}} f_{E_{\delta}} \rightarrow \text{SE}_{\delta} O_{E_{\delta}} G_{E_{\delta}}, AE \} , \\
 & \text{'SE}_{\delta}^Z_{\delta}, n' = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^Z_{\delta} f_{E_{\delta}}, n, xy : V_{E_{\delta}} f_{E_{\delta}} \rightarrow \text{SE}_{\delta} O_{E_{\delta}} G_{E_{\delta}}, AE \} , \\
 & \text{'SE}_{\delta}^Z_{\epsilon}, n' = \\
 & = \{ \text{'SE}_{\delta}^Z_{\epsilon} f_{E_{\delta}}, n, xy : V_{E_{\delta}} f_{E_{\delta}} \rightarrow \text{SE}_{\delta} O_{E_{\delta}} G_{E_{\delta}}, AE \} , \\
 & (\delta = 1, 2, 3, 4, 5, 6); (\alpha = 1, 2, 3, 4); (\beta = 5, 6); \\
 & (\gamma = 7, 8, 9).
 \end{aligned}$$

(e) Die angestrebten funktionellen Potentiale der potentialbezogenen Beobachtungs-, Kontroll- und Lerneinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_n ,

$$\begin{aligned}
 & \text{'SI}_{\epsilon}^Z_n = \\
 & = \{ \text{'SI}_{\epsilon}^Z_n f_{I_{\epsilon}}, n, xy : V_{I_{\epsilon}} (\text{SI}_{\epsilon} G_{I_{\epsilon}}) \rightarrow \text{SI}_{\epsilon} O_{I_{\epsilon}} G_{I_{\epsilon}}, AE \\
 & \quad (\text{SI}_{\epsilon} G_{I_{\epsilon}}) \} , \\
 & (\epsilon = 7, 8, 9).^{365)}
 \end{aligned}$$

(C) Voraussageinformationen

(I) Aktionsbezogene Voraussageinformationen

(a) Die Menge genereller Transformationsmodelle der Zustands- und/oder Lageänderung von Transformationsgegenständen des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems,

AHTE =

$$= \{ 'AHTE_{f_T} : ARO_{G_R, AE, XY} \times AHTE_{D_T, AE, XY} \times AHTE_{IX, A} \}$$

$$\rightarrow AHTE_{JY, E}$$

365) Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, daß das vorgelegte Modell eine wesentliche Klasse von Aktionszielen nicht berücksichtigt, das sind Aktionsziele, die sich auf die Außenwelt des Aktionssystems beziehen, soweit sie außerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems liegt. Dabei handelt es sich sowohl um angestrebte Zustände der Herrschaftsbereiche fremder Aktionssysteme als auch um bestimmte funktionelle Potentiale fremder Aktionssysteme, denen die Zielsetzungseinheit des Aktionssystems einen Wert beilegt, so daß es sie entweder zu erhalten oder durch Maßnahmen der informationellen bzw. motorischen Realisation herzustellen gilt. Auf eine ausdrückliche Einbeziehung dieser Aktionsziele und der auf ihre Erreichung gerichteten Aktionsprozesse mußte verzichtet werden, da eine eingehendere strukturelle Analyse dieser Sachverhalte den Rahmen dieser Untersuchung weit überschritten hätte. Es kann aber davon ausgegangen werden, daß Planungsprozesse, die auf die Erreichung solcher Aktionsziele gerichtet sind, den hier dargestellten aktions- und potentialbezogenen Planungsprozessen strukturell weitgehend ähnlich sind, in dem Sinne, daß sie die gleichen informationellen Komponenten aufweisen müssen, so daß die Beantwortung der Frage nach der Anwendbarkeit der Simulationsmethode bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen durch diesen Verzicht keine wesentliche Beeinträchtigung erfährt. Im Zusammenhang damit lag es nahe, auch auf die weitere Berücksichtigung von Aktionsprozessen zu verzichten, die der Übermittlung informierender und/oder motivierender Nachrichten an Außenweltsysteme und dem Empfang unaufgefordert übermittelter informierender und/oder motivierender Nachrichten von Außenweltsystemen dienen.

- (b) Die Menge genereller Transformationsmodelle der Erhaltung von Transformationsgegenständen des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems,

$$\underline{AHT}'_T =$$

$$= \{ 'AHT'_T : AR'O_{G_{T,AE,XY}} \times AHT'U_{D_{T,AE,XY}} \times AHT'U_{IY,A} \rightarrow AHT'E_{JY,E} \} .$$

- (c) Mengen von Zuordnungen, 366)

$$\underline{F}_{AH_1}' =$$

$$= \{ 'F_{AH_1} : AR'O_{G_{R^m,AE,XY}} (AH_{1_1}) \rightarrow (AFZ(AH_{1_1})_T, AFZ(AHA_{jY,t,u})_T) \cup (o,o) \} ,$$

$$\underline{F}_{AH_2}' =$$

$$= \{ 'F_{AH_2} : AR'O_{G_{R^m,AE,XY}} (AH_{1_2}) \rightarrow (AFZ(AH_{1_2})_T, AFZ(AHA_{jY,t,u})_T) \cup (o,o) \} ,$$

$$\underline{F}_{AH_3}' =$$

$$= \{ 'F_{AH_3} : AR'O_{G_{R^m,AE,XY}} (AH_{1_3}) \rightarrow (AFZ(AH_{1_3})_T, AFZ(AHA_{jY,t,u})_T) \cup (o,o) \} ,$$

$$\underline{F}_{AH_4}' =$$

$$= \{ 'F_{AH_4} : AR'O_{G_{R^m,AE,XY}} (AH_{1_4}) \rightarrow (AFZ(AH_{1_4})_T, AFZ(AHA_{jY,t,u})_T) \cup (o,o) \} ,$$

$$\begin{aligned} 'F_{AH_5}' &= \\ &= \{ 'F_{AH_5} : AR^{III}O_{G_{AH_5}}, AE, XY (AH_5) \rightarrow \\ &\rightarrow (AFZ(AH_5)_T, AFZ(AH_5)_{jY, t, u})_T \cup (0,0)' \} , \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 'F_{AH_6}' &= \\ &= \{ 'F_{AH_6} : AR^{III}O_{G_{AH_6}}, AE, XY (AH_6) \rightarrow \\ &\rightarrow (AFZ(AH_6)_T, AFZ(AH_6)_{jY, t, u})_T \cup (0,0)' \} , \end{aligned}$$

deren Elemente die Realisationsbedingungen bestimmter möglicher Leistungsaustauschvereinbarungen (Zugänge von Forderungen und Schulden) in der Form definieren, daß sie jeder Realisationsalternative eines Forderungs- oder Angebotsprozesses des Aktionssystems ein positives oder negatives Ergebnis zuordnen. Die Annahme derartiger Zuordnungen impliziert die weitere Annahme, daß sich das Planungsproblem bereits in einem vergleichsweise fortgeschrittenen Stadium befindet, in dem die Mengen alternativer Leistungsaustauschvereinbarungen, die aufgrund ihrer Leistungsaustauschrelationen realisierbar sind, bereits vorliegen und lediglich über das anzuwendende Realisationsverfahren sowie über die Realisation oder Nichtrealisation zu entscheiden ist.

(d) Mengen von Gefahrungssätzen, die jeder im Zeitpunkt T_0 bestehenden oder in der Aktionsperiode T zuzehenden Forderung eine Forderungserfüllung in der Aktionsperiode T oder eine im Endzeitpunkt T_n bestehende Forderung zuordnen,

$$\begin{aligned} & 'F[AFF(AHZ)]_0 \cup AFZ(AHZ) = AHZ \cup AFB(AHZ)_n' = \\ & = \{ 'F_{u, \epsilon \epsilon}: AFB(AHZ_{JY, T, u})_0 \cup AFZ(AHZ_{JY, T, u})_t \rightarrow \\ & \rightarrow AHZ_{JY, T, u} \cup AFB(AHZ_{JY, n+, u})_n' \} , \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 'F[AFF(ARZ)]_0 \cup AFZ(ARZ) = ARZ \cup AFB(ARZ)_n' = \\ & = \{ 'F_{u, \epsilon \epsilon}: AFB(ARZ_{CR, u, AE, Y})_0 \cup AFZ(ARZ_{CR, u, AE, Y})_t \rightarrow \\ & \rightarrow ARZ_{CR, u, AE, Y} \cup AFB(ARZ_{CR, u, n+, Y})_n' \} , \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 'F[AFF(AC'I)]_0 \cup AFZ(AC'I) = AC'I \cup AFB(AC'I)_n' = \\ & = \{ 'F_{u, \epsilon \epsilon}: AFB(AC'I_{BC, u, AE, Y}(\dots))_0 \cup AFZ(AC'I_{BC, u, AE, Y}(\dots))_t \rightarrow \\ & AC'I_{BC, u, AE, Y}(\dots) \cup AFB \\ & [AC'I_{BC, u, n+, Y}(\dots)]_n' \} . \end{aligned}$$

Dabei wird davon ausgegangen, daß das Leistungsaustauschverhalten der Außenweltssysteme keineswegs allein von den vertraglich vereinbarten Bedingungen, sondern darüber hinaus auch von den faktischen Verhältnissen bestimmt wird ³⁶⁷⁾ und daß es

367) Vgl. L a n g e n , Heinz: Einige Werkzeuge betrieblicher Konjunkturtheorie. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1967, S. 560.

gelingen ist, statistische Erfassungssätze über das von der vereinbarten Norm abweichende Leistungsaustauschverhalten individueller Schulaner- und Gläubigersysteme zu gewinnen, so daß auch

$$\begin{aligned} & \text{'F[AEB(AHA)}_0 \cup \text{AFZ(AHA)]} = \text{AHA} \cup \text{AEB(AHA)}_n \text{' } = \\ & = \{ \text{'F}_{u,se}: \text{AEB(AHA}_{JY,T,u})}_0 \cup \text{AFZ(AHA}_{JY,T,u}) \rightarrow \\ & \rightarrow \text{AHA}_{JY,T,u} \cup \text{AEB(AHA}_{JY,n+,u})_n \} \end{aligned}$$

gegeben ist.

(e) Mengen funktionaler Modelle aktionsbezogener Funktionseinheiten,

$$\begin{aligned} & \text{'AE}_{\alpha} \text{' } = \\ & = \{ \text{'AE}_{\alpha} \text{F}_{\text{E}_{\alpha}}, xy: \text{V}_{\text{F}_{\text{E}_{\alpha}}} \rightarrow \text{AE}_{\alpha} \text{O}_{\text{G}_{\text{E}_{\alpha}}}, \text{AE} \} \text{' } , \\ & \text{'AE}_{\beta} \text{' } = \\ & = \{ \text{'AE}_{\beta} \text{F}_{\text{E}_{\beta}}, xy: \text{V}_{\text{F}_{\text{E}_{\beta}}} (\text{AH}_{\text{L}_{\alpha}}) \rightarrow \text{AE}_{\beta} \text{O}_{\text{G}_{\text{E}_{\beta}}}, \text{AE} (\text{AH}_{\text{L}_{\alpha}}) \} \text{' } , \\ & \text{'ACF'} = \\ & = \{ \text{'ACF}_{\text{F}_{\text{C}}}, xy: \text{V}_{\text{F}_{\text{C}}} (\text{AC'I}) \rightarrow \text{AC'O}_{\text{G}_{\text{C}}}, \text{F}_{\text{K}}, \text{AE} [(\dots) \\ & \quad \text{U, AE, Y}] \cup \\ & \quad \cup \text{V}_{\text{F}_{\text{C}}} (\text{AH}_{\text{L}_{\alpha}}) \rightarrow \text{AC}''\text{O}_{\text{G}_{\text{C}''}}, \text{F}_{\text{P}}, \text{F}_{\text{K}}, \text{AE} (\text{AH}_{\text{L}_{\alpha}}) \} \text{' } , \\ & \text{'AI}_{\delta} \text{' } = \\ & = \{ \text{'AI}_{\delta} \text{F}_{\text{F}_{\text{I}_{\delta}}}, xy: \text{V}_{\text{F}_{\text{I}_{\delta}}} (\text{AI}_{\delta} \text{G}_{\text{F}_{\text{I}_{\delta}}}) \rightarrow \text{AI}_{\delta} \text{O}_{\text{G}_{\text{I}_{\delta}}}, \text{AE} (\text{AI}_{\delta} \text{G}_{\text{F}_{\text{I}_{\delta}}}) \} \text{' } , \\ & (\alpha = 1, 2, 3, 4); (\beta = 5, 6); (\gamma = 7, 8, 9). \end{aligned}$$

- (f) Mengen singularer Modelle der erwarteten Umgebungseinflüsse in der Aktionsperiode $\underline{T}$,

$$'A_{\alpha}U_{\underline{T}}' = \{ 'A_{\alpha}U_{d_{\alpha}}, ae, xy' \} ,$$

$$'A_{\beta}U_{\underline{T}}' = \{ 'A_{\beta}U_{d_{\beta}}, ae, xy' \} ,$$

$$'A_CU_{\underline{T}}' = \{ 'A_CU_{d_C}, ae, xy' \} ,$$

$$'A_{C''}U_{\underline{T}}' = \{ 'A_{C''}U_{d_{C''}}, ae, xy' \} ,$$

$$'A_{I_{\gamma}}U_{\underline{T}}' = \{ 'A_{I_{\gamma}}U_{d_{I_{\gamma}}}, ae, xy' \} ,$$

$$(\alpha = 1, 2, 3, 4); (\beta = 5, 6); (\gamma = 7, 8, 9),$$

$$'AHTU_{\underline{T}}' = \{ 'AHTU_{d_T}, ae, xy' \} ,$$

$$'AHT'U_{\underline{T}}' = \{ 'AHT'U_{d_T}, ae, xy' \} .$$

(II) Potentialbezogene Voraussageinformationen

- (a) Mengen genereller Transformationsmodelle der Strukturierung aktionsbezogener Funktionseinheiten,

$$'STF_{E_{\alpha}}', 'STF_{E_{\beta}}', 'STF_C', 'STF_{I_{\gamma}}', \quad 368)$$

$$(\alpha = 1, 2, 3, 4); (\beta = 5, 6); (\gamma = 7, 8, 9).$$

- (b) Mengen genereller Transformationsmodelle der Destrukturierung aktionsbezogener Funktionseinheiten,

$$'ST''F_{E_{\alpha}}', 'ST''F_{E_{\beta}}', 'ST''F_C', 'ST''F_{I_{\gamma}}', \quad 369)$$

368) Vgl. S. 273 ff.

369) Vgl. S. 277

($\alpha = 1, 2, 3, 4$); ($\beta = 5, 6$); ($\gamma = 7, 8, 9$).

- (c) Mengen genereller Transformationsmodelle der Potentialerhaltung aktionsbezogener Funktionseinheiten und Potentialelemente, $'ST'F_{L\alpha}, 'ST'F_{E\beta}, 'ST'F_C, 'ST'F_{I\gamma}$, 370)
($\alpha = 1, 2, 3, 4$); ($\beta = 5, 6$); ($\gamma = 7, 8, 9$).
- (d) Mengen funktionaler Modelle potentialbezogener Funktionseinheiten. Diese sollen im vorliegenden Modellfalle mit den Mengen der funktionalen Modelle der potentialbezogenen Funktionseinheiten des Aktionssystems im Zeitpunkt T_0 identisch sein, da in der Aktionsperiode $\underline{T}$ annahmegemäß 371) Prozesse der Metastrukturierung, der Metadestrukturierung und der metapotentia bezogenen Erhaltung nicht stattfinden sollen. Demgemäß gehören Möglichkeitsmengen potentialbezogener Funktionseinheiten nicht zu den erforderlichen Planungsinformationen.
- (e) Mengen singularer Modelle der erwarteten potentialbezogenen Umgebungseinflüsse,
 $'STU_{E\alpha, \underline{T}}, 'STU_{E\beta, \underline{T}}, 'STU_{C, \underline{T}}, 'STU_{I\gamma, \underline{T}}, 'ST'U_{L\alpha, \underline{T}}, 'ST'U_{E\beta, \underline{T}}, 'ST'U_{C, \underline{T}}, 'ST'U_{I\gamma, \underline{T}}, 'ST''U_{L\alpha, \underline{T}}, 'ST''U_{E\beta, \underline{T}}, 'ST''U_{C, \underline{T}}, 'ST''U_{I\gamma, \underline{T}}$
370) Vgl. S. 278 ff.
371) Vgl. S. 268 ff.

$$'SU_{\delta U_{\alpha}, \underline{z}}', 'SU_{\delta U_{\beta}, \underline{z}}', 'SE_{\delta U_C, \underline{z}}',$$

$$'S_{\delta U_{\alpha}, \underline{z}}', 'SI_{\delta U_{\beta}, \underline{z}}',$$

$$(\alpha = 1, 2, 3, 4); (\beta = 5, 6); (\gamma = 7, 8, 9);$$

$$(\delta = 1, 2, 3, 4, 5, 6); (\varepsilon = 7, 8, 9).$$

(D) Verlässlichkeitsinformationen

Hierbei handelt es sich um Aussagenmengen über die Mengen der aktionsbezogenen und potentialbezogenen Voraussageinformationen, die diesen eine bestimmte Verlässlichkeit aufgrund ihrer Bewährung zuschreiben.

Das Planungsproblem der aktionsbezogenen und der potentialbezogenen Planungseinheit des Aktionssystems der Organisationenklasse besteht dann aus mehreren miteinander verknüpften Teilproblemen.

(A) Einmal sind mehrere Mengen von aktionsbezogenen Steuerbefehlen an aktionsbezogene Steuerungseinheiten zu ermitteln,

$$\underline{APO(ASO)} = \{ APO_{\mathcal{E}_P} (ASO_{\mathcal{E}_S, f_{\alpha}, ae, xy}) f_{S, ae, xy} \},$$

$$\underline{APO(AS'O)} = \{ APO_{\mathcal{E}_P} (AS'O_{\mathcal{E}_S, f_{\alpha}, ae, xy}) f_{S, ae, xy} \},$$

$$\underline{APO[AS'''O(AH_{\lambda})]} = \{ APO_{\mathcal{E}_P} [AS'''O_{\mathcal{E}_{S'''}} (AH_{\lambda}) f_{R''', ae, xy}] f_{S''', ae, xy} \},$$

$$(\lambda = 1, 2, 3, 4, 5, 6),$$

die den folgenden Bedingungen genügen:

(I) Ihre Elemente, die Steuerbefehle, führen im Ableitungszusammenhang mit den aktionsbezogenen Voraussageinformationen zu Voraussagen von Endbeständen der Transformationsgegenstände des Herrschaftsbereiches des Aktions-systems, der Forderungen und Schulden, die den Zielsetzungen entsprechen.

(II) Sie führen ferner zu Voraussagen von Beständen der Transformationsgegenstände, die stets größer als die Abgänge oder diesen gleich sind.³⁷²⁾

(III) Die geplanten Einsatzzeiträume der aktionsbezogenen Funktionseinheiten liegen stets im Rahmen der geplanten Einsatzvorfälligkeiten dieser Funktionseinheiten.

(IV) Die geplanten Einsatzzeiträume der aktionsbezogenen Funktionseinheiten überschneiden sich nicht.

(V) Die geplanten Inputs und Einsatzzeiträume, die erwarteten Umgebungseinflüsse und die geplanten Outputs liegen im Funktionsbereich der zum Einsatz vorgesehenen Funktionseinheiten.

372) Vgl. dazu S. 197 ff.

(VI) Die Verlässlichkeit der Voraussagen, begründet durch die Verlässlichkeit der aktionsbezogenen Voraussageinformationen, ist für die Zielsetzungseinheit akzeptabel. Sofern die Verlässlichkeitsbeurteilung objektiviert ist, so daß ein objektiver Verlässlichkeitsgrad (Bestätigungs- oder Bewährungsgrad) gefordert wird und festgestellt werden kann, wird sie von der planenden operativen Funktionseinheit durchgeführt. Anderenfalls ist sie von der zielsetzenden Funktionseinheit vorzunehmen, die einem der vorgelegten Aktionspläne aufgrund von Informationen über die bisherige Verlässlichkeit der zu ihrer Aufstellung verwendeten Voraussageinformationen unter Übernahme des damit verbundenen Risikos eine hinreichende Verlässlichkeit zuerkennt und ihn als akzeptables Aktionsprogramm stipuliert.

(B) Zum anderen sind mehrere Mengen von potentialbezogenen Steuerbefehlen an potentialbezogene Steuerungseinheiten zu ermitteln,

$$\begin{aligned} \underline{SPO(SSO_{E\alpha})} &= \\ &= \{ SPO_{\mathcal{E}_P} (SSO_{E\alpha} g_S, E_{\alpha} f_{R,ae,xy}) E_{\alpha} f_{S,ae,xy} \}, \\ \underline{SPO(SS''O_{E\alpha})} &= \\ &= \{ SPO_{\mathcal{E}_P} (SS''O_{E\alpha} g_S'', E_{\alpha} f_{R'',ae,xy}) E_{\alpha} f_{S'',ae,xy} \}, \end{aligned}$$

$$\underline{SPO(SS'O_{E\alpha})} =$$

$$= \{SPO_{g_P} (SS'O_{E_\alpha g_S, E_\alpha f_R, ae, xy})_{E_\alpha f_S, ae, xy}\},$$

($\alpha = 1, 2, 3, 4$),

die den folgenden Bedingungen genügen:

- (I) Ihre Elemente, die Steuerbefehle, führen im Ableitungszusammenhang mit den potentialbezogenen Voraussageinformationen zu Voraussagen

von aktionsbezogenen funktionellen Potentialen und Potentialelementen im Zeitpunkt T_n , die den potentialbezogenen Zielsetzungen entsprechen und zugleich zu Voraussagen

von Einsatzvorrätigkeiten aktionsbezogener Funktionseinheiten, die den Anforderungen der Aktionspläne Genüge tun.

- (II) Die geplanten Einsatzzeiträume der potentialbezogenen Funktionseinheiten und Potentialelemente liegen stets im Rahmen der geplanten Einsatzvorrätigkeiten dieser Funktionseinheiten und Potentialelemente, so daß Bedingungssysteme, die den in (A III) für die aktionsbezogenen Funktionseinheiten formulierten Bedingungssystemen entsprechen, erfüllt sind. Im vorliegenden Modellfalle sind diese Bedingungen allerdings automatisch erfüllt, da die potentialbezogenen Funktionseinheiten und Potentialelemente annahmegemäß während der gesamten Aktionsperiode $\underline{T}$ vorhanden sein

sollen.³⁷³⁾

- (III) Die geplanten Einsatzzeiträume der potentialbezogenen Funktionseinheiten und Potentialelemente überschneiden sich nicht, so daß Bedingungssysteme, die den in (A IV) für die aktionsbezogenen Funktionseinheiten formulierten entsprechen, erfüllt sind.
- (IV) Die geplanten Inputs und Einsatzzeiträume, die erwarteten Umgebungseinflüsse und die geplanten Outputs liegen im Funktionsbereich der zum Einsatz vorgesehenen potentialbezogenen Funktionseinheiten, so daß Bedingungssysteme, die den in (A V) für die aktionsbezogenen Funktionseinheiten formulierten entsprechen, erfüllt sind.
- (V) Die Verlässlichkeit der Voraussagen, begründet durch die Verlässlichkeit der potentialbezogenen Voraussageinformationen, ist für die Zielsetzungseinheit akzeptabel.

373) Vgl. dazu S. 268 ff. Aus der dort getroffenen vereinfachenden Annahme, daß der Bereich der Potentialelemente und potentialbezogenen Funktionseinheiten in der Aktionsperiode T qualitativ und mengenmäßig invariant sein soll und auch keine weiteren Entgeltsforderungen für die Bereitstellung der Potentialelemente durch Außenweltsysteme entstehen sollen, resultiert ferner, daß aus der Vorrätigkeit der potentialbezogenen Funktionseinheiten und Potentialelemente keine verändernden Einflüsse auf die Abgänge von Transformationsgegenständen aus dem Herrschaftsbereich des Aktionssystems ausgehen, so daß die Bedingungssysteme der Aktions- und potentialplanung insoweit voneinander unabhängig sind.

- (C) Das unter (B) formulierte Teilproblem der potentialbezogenen Planung im Bereich der Steuerungs- und Realisationseinheiten der motorischen Zustands- und/oder Lageänderung sowie der Erhaltung von Transformationsgegenständen innerhalb des Herrschaftsbereiches des Aktionssystems stellt sich entsprechend für den Bereich der Steuerungs- und Realisationseinheiten der Nachrichtenübertragung, so daß mehrere Mengen von Steuerbefehlen an potentialbezogene Steuerungseinheiten zu ermitteln sind,

$$\begin{aligned} \underline{SPO(SSO_{E\beta})} &= \\ &= \{ SPO_{g_P} (SSO_{E\beta} g_{S,E\beta} f_{R,ae,xy})_{E\beta} f_{S,ae,xy} \}, \\ \underline{SPO(SS''O_{E\beta})} &= \\ &= \{ SPO_{g_P} (SS''O_{E\beta} g_{S'',E\beta} f_{R'',ae,xy})_{E\beta} f_{S'',ae,xy} \}, \\ \underline{SPO(SS'O_{E\beta})} &= \\ &= \{ SPO_{g_P} (SS'O_{E\beta} g_{S',E\beta} f_{R',ae,xy})_{E\beta} f_{S',ae,xy} \}, \\ (\beta = 5,6), \end{aligned}$$

die die für sie geltenden Bedingungen erfüllen, wobei diese Bedingungssysteme den unter (B) formulierten entsprechen.

- (D) Weiterhin sind die ähnlich strukturierten Teilprobleme der potentialbezogenen Planung im Bereich der Funktionseinheiten der aktionsbezogenen Informationsaufnahme, der aktionsbezogenen Kontrolle und des aktionsbezogenen Lernens zu lösen, die wiederum auf das

en. Sie mit den Teilproblemen der aktionsbezogenen Planung der Informationsaufnahme, der Kontrolle und des Lernens verknüpft sind, so daß die potentialbezogene Planungseinheit sowohl dafür zu sorgen hat, daß die geplanten Steuerbefehle zur Realisation der angestrebten Beobachtungs-, Kontroll- und Lernpotentiale am Ende der Aktionsperiode führen, als auch die Bedingungen zu erfüllen hat, die die aktionsbezogene Planungseinheit hinsichtlich der Einsatzvorfähigkeit funktioneller Potentiale der Informationsaufnahme, der Kontrolle und des Lernens stellt.

- (E) Die letztgenannten Teilprobleme der Planung der aktionsbezogenen Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lerngefüge sind ebenso wie die Teilprobleme der Planung potentialbezogener Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lerngefüge dadurch gekennzeichnet, daß die von ihnen implizierten Imperative in der Regel nur zum geringeren Teil ursprüngliche Imperative, zum überwiegenden Teil aber Ergebnisse der hierarchisch höher stehenden Metaplanungsprozesse sind, in denen die Planungseinheiten aufgrund ihrer bisherigen Erfahrungen mit den voraussichtlichen Gegenständen der aktions- und potentialbezogenen Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lernprozesse, das sind die geplanten aktionsbezogenen Steuerungs- und Realisationsprozesse und ihre Konsequenzen in der Außenwelt sowie die potentialbezogenen Steuerungs- und Realisationspro-

zesse mit ihren Ergebnissen, aufgrund ihrer bisherigen Erfahrungen mit den von ihnen durchgeführten aktions- und potentialbezogenen Vollzugsplanungsprozessen und aufgrund der Anforderungen, die seitens der zielsetzenden Instanzen an die Zuverlässigkeit der Planungseinheiten gestellt werden³⁷⁴⁾, die zur Bewältigung ihrer Aufgaben erforderlichen Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lernergebnisse als abgeleitete Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lernziele setzen. Die Lösung dieser Teilprobleme besteht dann in der Ermittlung zweckentsprechender Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lernbefehle an Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lerneinheiten, in deren Funktionsbereich die gewünschten informationellen Transformationen liegen und deren Einsatzvorrätigkeit von den potential- bzw. metapotentia bezogenen Funktionseinheiten des Aktionssystems erfahrungsgemäß gewährleistet werden kann.

Der Planungsprozeß eines Aktionssystems der Organisationeklasse kann demgemäß als Problemlösungsprozeß aufgefaßt werden, in dessen Verlauf durch die Exekution eines aus aktionsbezogenen, potentialbezogenen und metapotentia bezogenen Teilprogrammen bestehenden Vollzugsplanungsprogramms in Verbindung mit

374) Hierbei handelt es sich um einen ursprünglichen Imperativ.

der Exekution eines Metaplanungsprogramms Mengen aktionsbezogener, potentialbezogener und metapotentia-
lbezogener Steuerbefehle und Mengen aktionsbezo-
gener, potentialbezogener und metapotentia-
lbezogener Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lernbefehle er-
mittelt werden, die im Ableitungszusammenhang mit
verfügbaren Voraussageinformationen das Modell eines
realisierbaren Aktions- und Strukturierungsgefü-
ges 375) ergeben, das mit hinreichender Verlässlich-
keit zur Erreichung der gesetzten Aktions- und Po-
tentialziele führt.

375) Einschließlich der Destrukturierungs- und Poten-
tialerhaltungsgefüge sowie der metapotentia-
lbezogenen Teilgefüge.

1214. Besonderheiten der Planungsprozesse industrieller Unternehmungen

Unter Unternehmungen versteht man im allgemeinen selbständige Fremdbedarfsdeckungsbetriebe³⁷⁶⁾, d.h. wirtschaftende Aktionseinheiten, die Güter für den Bedarf anderer Unternehmungen und Haushaltungen erzeugen und dabei "Wahlentscheidungen aufgrund eigener Initiative und Verantwortung, eigener Planung und eigener ökonomischer Überlegungen treffen".³⁷⁷⁾ Da die Aktionssysteme sowohl der Organismen- als auch der Organisationsklasse ebenfalls über eigene Zielsetzungseinheiten verfügen, lassen sich demnach die Unternehmungen auch als der Fremdbedarfsdeckung dienende Aktionssysteme begreifen, die je nach der gerade angewandten Strategie der zielstrebigten Anpassung entweder der Klasse der Organismen oder der Klasse der Organisationen angehören.³⁷⁸⁾

Industrielle Unternehmungen sind dann als Aktionssysteme aufzufassen, die die Fremdbedarfsdeckung im Wege der Beschaffung, der Herstellung und des Absatzes von materiellen (körperlichen) Realgütern (Sachgütern) betreiben. Das besagt, daß die Eingangs- und Ausgangs-

376) Vgl. z.B. K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 17 ff. und die dort gegebenen Hinweise auf abweichende Begriffsbildungen.

377) K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 18.

378) Daß Unternehmungen sich zeitweise als Organismen im Sinne von Moles verhalten, d.h., daß sie keine zielstrebigten Strukturierungs- und/oder Destrukturierungsprozesse ausführen, steht nicht im Widerspruch zu der Tatsache, daß sie stets durch Strukturierungsprozesse entstehen.

seiten der Herrschaftsbereiche industrieller Unternehmungen Aktionsobjekte umfassen, die zur Klasse der materiellen Realgüter gehören, daß Transformationen der Zustandsänderung in den Transformationsgefügen der Aktionsobjekte innerhalb der Herrschaftsbereiche industrieller Unternehmungen (fortan: Objekttransformationsgefügen) und Zustandsänderungspotentiale in den aktionsbezogenen Steuerungs- und Realisationsgefügen eine dominierende Rolle spielen und daß innerhalb der aktionsbezogenen Angebots- und Forderungsprozesse industrieller Unternehmungen Angebots- und Forderungsprozesse überwiegen, die auf die Beschaffung und den Absatz materieller Aktionsobjekte gerichtet sind.

Aufgrund der Einbettung der industriellen Unternehmungen in den entgegengesetzt gerichteten Doppelumlauf reale³⁷⁹⁾ und nominaler Güter umfassen die Eingangs- und Ausgangsseiten ihrer Herrschaftsbereiche neben den realen (materiellen) Aktionsobjekten stets auch noch nominale Aktionsobjekte (Geld). "In diesem entgegengesetzten Güterumlauf kommt der grundlegende Tatbestand zum Ausdruck, daß in einer Geldwirtschaft grundsätzlich alle Güterübertragungen durch Kauf- bzw. Verkaufsakte zwischen den Wirtschaftseinheiten zustande kommen und daß Naturaltausch sowie unentgeltliche Lieferungen geringe Bedeutung haben."³⁷⁹⁾ Das hat zur Folge, daß den Objekttransformationsgefügen innerhalb der Herrschaftsbereiche industrieller Unternehmungen neben den Transformationen der Zustands- und Lageänderung sowie den identischen Transformationen der Erhaltung (Lagerung) von realen (materiellen) Aktionsobjekten stets auch noch Transformationen der Lage-

379) K o s i o l , Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 116.

Änderung und Erhaltung von nominalen Aktionsobjekten angehören, daß die Bestände der Aktionsobjekte industrieller Unternehmungen (als Zeitpunktgrößen verstanden) sowohl Sachgüterbestände als auch Geldbestände sind und daß die Forderungen und Schulden industrieller Unternehmungen sowohl Realforderungen und Realschulden als auch Nominalforderungen und Nominalschulden umfassen.

Erfahrungsgemäß stehen im Bereich industrieller Unternehmungen innerhalb einer Aktionsperiode den Barauszahlungen für Realgüterzugänge neben den Zugängen von materiellen Aktionsobjekten auch noch die Zugänge von Potentialelementen³⁸⁰⁾, von Energie, von Informationen und von Dienstleistungen und den Zugängen von nominalen Gegenleistungsschulden (bei Zielgeschäften) neben den Zugängen von Realforderungen auf materielle Aktionsobjekte auch noch die Zugänge von Realforderungen auf Potentialelemente, auf Energie, auf Informationen und auf Dienstleistungen gegenüber ebenso wie den Bareinzahlungen (bei Barverkäufen) neben den Abgängen von materiellen Aktionsobjekten auch noch übermittelte Informationen und gegebenenfalls Abgänge materieller Potentialelemente und den Zugängen nominaler Gegenleistungsforderungen neben den Zugängen von Realschulden bezüglich materieller Aktionsobjekte auch noch Realschulden bezüglich zu übermittelnder Informationen und gegebenenfalls abzugebender materieller Potentialelemente gegenüberstehen. Sie bilden zusammen mit den Tilgungen von Realforderungen und Realschulden, den Tilgungen nominaler Gegenleistungsforderungen und Gegenleistungsschulden und den reinen Finanzierungsvorgängen

380) Im Falle menschlicher Potentialelemente handelt es sich natürlich nur um einen zeitweiligen Zugang, um die Bereitstellung eines nutzbaren Potentials.

(beiderseitigen Nominalleistungen) die Austauschgefüge industrieller Unternehmungen. An Stelle des Ausdrucks 'Austauschgefüge' wird auch der Ausdruck 'zwischenbetrieblicher Wertenumlauf' oder 'Außenumlauf' verwandt.³⁸¹⁾

Die Austauschgefüge industrieller Unternehmungen finden ihre Ergänzung in den Transformationsgefügen industrieller Unternehmungen. Diese bestehen (im Falle industrieller Unternehmungen der Organisationsklasse) aus dem (Objekt-) Transformationsgefüge der materiellen und nominalen Aktionsobjekte, in dem die materiellen Aktionsobjekte Transformationen der Zustands- und/oder Lageänderung sowie der Erhaltung und die nominalen Aktionsobjekte Transformationen der Lageänderung und der Erhaltung unterworfen werden, und aus dem Potentialtransformationsgefüge der Erhaltung von Potentialelementen sowie der Strukturierung, Destrukturierung und Erhaltung aktionsbezogener und potentialbezogener Funktionseinheiten der Steuerung und Realisation, der Informationsaufnahme, der Kontrolle, des Lernens und der Planung unter Einsatz und Freisetzung von Potentialelementen. Im Rahmen der jeweils in der Zeit bestehenden funktionellen Potentiale vollziehen sich dann unter Verwendung der beschafften Energie und Informationen die Aktionsprozesse und potentialbezogenen Prozesse, die mit Unterstützung durch aktions- und potentialbezogene Dienstleistungen von Außenweltsystemen das Geschehen in den Austauschgefügen, Objekttransformationsgefügen und Potentialtransformationsgefügen industrieller Unternehmungen als kausalrelevante Umstände bestimmen. Mit Bezug

381) P o h m e r , Dieter: Über die Bedeutung des betrieblichen Wertenumlaufs für das Rechnungswesen der Unternehmungen. In: Organisation und Rechnungswesen, a.a.O., S. 313 ff.

auf die Objekt- und Potentialtransformationsgefüge unter Einschluß der in den Potentialtransformationsgefügen fließenden Informations- und gesteuerten Energieströme spricht man auch vom innerbetrieblichen Wertumlauf, Eigenumlauf oder Innumlauf industrieller Unternehmungen. ³⁸²⁾

Es ist naheliegend, daß aus dem Austauschgefüge, dem Objekttransformationsgefüge und dem Potentialtransformationsgefüge unter Einschluß der in diesem fließenden Informations- und gesteuerten Energieströme bestehende Gesamtgefüge einer industriellen Unternehmung in einer Aktionsperiode in ein Austausch- und Transformationsgefüge der Nominalgüter und in ein Austausch- und Transformationsgefüge der Realgüter zu gliedern. Dabei umfaßt das Austausch- und Transformationsgefüge der Nominalgüter das Austauschgefüge und das komplementäre (Objekt-) Transformationsgefüge der Lageänderung und Erhaltung der Nominalgüter. Demgegenüber schließt das Austausch- und Transformationsgefüge der Realgüter das Austauschgefüge der Realgüter, das Transformationsgefüge der Zustands- und/oder Lageänderung sowie Erhaltung der materiellen Aktionsobjekte und das zentrale Potentialtransformationsgefüge der Erhaltung von Potentialelementen sowie der Strukturierung, Destrukturierung und Erhaltung aktions- und potentialbezogener Funktionseinheiten in sich ein, wobei innerhalb des Potentialtransformationsgefüges im Rahmen der in der Zeit bestehenden funktionellen Potentiale unter Verwendung der beschafften Energie und Informationen die zielstrebigsten aktionsbezogenen und potentialbezogenen ³⁸³⁾ Prozesse der Steuerung und

³⁸²⁾ Vgl. FN 381 und K o s i o l , Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 117 ff.

³⁸³⁾ Einschließlich der metapotentia bezogenen Prozesse.

Realisation, der Informationsaufnahme, der Kontrolle, des Lernens und der Planung ablaufen, die mit Unterstützung durch aktions- und potentialbezogene Dienstleistungen von Außenweltssystemen nominale und reale Austausch- und Transformationsgefüge sowie Transformationen in der außerhalb des Herrschaftsbereiches der industriellen Unternehmung liegenden Außenwelt herbeiführen, die gesetzten Aktions- und Potentialzielen der industriellen Unternehmung entsprechen sollen.

Diese Unterscheidung kann im Zusammenhang mit den vorangegangenen Ausführungen des Abschnitts 1213232 als Versuch einer adäquaten Explikation der Begriffsbildung von K o s i o l angesehen werden, der von zwei zum großen Teil parallel und entgegengesetzt verlaufenden Wertbewegungen in den Unternehmungen ausgeht: "dem Finanzumlauf der Nominalgüter und dem Erzeugungsumlauf der Realgüter, die vorwiegend als Sachgüter und als Arbeits- und Dienstleistungen in Erscheinung treten. Der Finanzstrom fließt der Unternehmung durch Kapitalübertragungen, in Verbindung mit dem Absatz der erzeugten Güter und unter Umständen durch Schenkung zu. Er verläßt die Unternehmung durch Kapitalrückzahlungen, bei der Beschaffung der Einsatzgüter und bei zwangsweisem Nominalgüterentzug, durch den beispielsweise die Steuerzahlungen gekennzeichnet sind. Der Realgüterstrom setzt mit dem Zufluß der Einsatzgüter ein, führt über den Verbrauch dieser Einsatzgüter, die Entstehung von Zwischenleistungen und deren Einsatz im Produktionsprozeß zur absatzfähigen Leistung und schließlich zu deren Absatz an den Markt als Endleistung."³⁸⁴⁾

384) K o s i o l, Erich: Kostenrechnung. Wiesbaden 1964, S. 15. Dazu eingehender d e r s.: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 115 ff., 166 ff. Vgl. auch d e r s.: Buchhaltung und Bilanz. Berlin 1964, S. 11.

Die sog. Austausch- und Transformationsgefüge industrieller Unternehmungen weisen demnach weitgehend die gleiche Struktur wie die sog. Aktions- und Strukturierungsgefüge der Aktionssysteme der Organisationsklasse auf. Sie unterscheiden sich von den letztgenannten lediglich dadurch, daß sie ein nominales Austausch- und Transformationsgefüge umfassen, dessen Planung allerdings, abgesehen von der spezifisch technologischen Problematik, keine neuen Probleme aufwirft, da die dabei zu erfüllenden Lösungsbedingungen, insbesondere die Lösungsbedingungen des sog. finanzwirtschaftlichen Gleichgewichts³⁸⁵⁾, von der gleichen Struktur wie diejenigen Lösungsbedingungen sind, die bei der Planung realer (Objekt-) Transformations- und Austauschgefüge auftreten.³⁸⁶⁾

Fragt man nach den Zielen, die den Planungseinheiten industrieller Unternehmungen von ihren Zielsetzungseinheiten im Rahmen problematischer kommunikativer und nicht-kommunikativer Planungsprozesse als ursprüngliche Imperative gesetzt werden, dann sind offenbar alle Aussagen als Antworten ungeeignet, die zu zeigen suchen, daß sich die unternehmerischen Antriebskräfte in einer Vielzahl verschiedener Strebungen manifestieren. "Die Endziele menschlichen Handelns (die menschlichen Primärziele) ... lassen sich - infolge der stark differenzierten Werthaltungen der Menschen - nur als sehr allgemeine, formale Prinzipien kennzeichnen ... (und; d.Verf.) enthalten als menschliche Sekundärziele alle

385) Vgl. z. K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 134 ff.
W i t t e , Eberhard: Zur Bestimmung der Liquiditätsreserve. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 763 - 772.

386) Vgl. dazu S. 314 ff.

die vielgestaltigen, verwickelten, individuellen Bedürfniskomplexe, wie Macht, Ruhm, Existenzsicherung, Auszeichnung, Verehrung, Selbständigkeit, Gerechtigkeit, Seelenruhe, Schaffensfreude, Glückseligkeit, Entbehrung, Sicherheit, Prestige, Mäßigkeit, Leiden, Fairneß usw., die vorläufige metaökonomische Ziele bzw. Mittel im Hinblick auf die Endziele sind".³⁸⁷⁾ Aussagen über menschliche Strebungen haben daher allenfalls in Satzsystemen ihren Ort, die die Bildung und Änderung der Zielsysteme industrieller Unternehmungen zum Gegenstand haben. Im Hinblick auf den Charakter problematischer Planungsprozesse als Teilklasse der Informationsverarbeitungsprozesse kommt es vielmehr darauf an, Ziele industrieller Unternehmungen zu eruieren, in denen sich zwar die übergeordneten menschlichen Zwecke niederschlagen, die aber dennoch festzustellen gestatten, ob ein geplantes Austausch- und Transformationsgefüge mit hinreichender Verlässlichkeit zur Zielerreichung führt, so daß die vom geplanten Austausch- und Transformationsgefüge implizierten informationellen Ausgänge der Planungseinheiten an andere Funktionseinheiten als abgeleitete Imperative gesetzt werden können.

Demgemäß wird hier davon ausgegangen, daß sich die industriellen Unternehmungen auch insoweit als Repräsentanten der Aktionssysteme der Organisationsklasse ausweisen, als die ursprünglichen Imperative, die von den motivationalen Funktionseinheiten industrieller Unternehmungen als Unternehmungsziele gesetzt werden, Aktions- und Potentialziele sind, die als phrastische Komponenten Beschreibungen der angestrebten Endzustände

387) B i d l i n g m a i e r , Johannes: Unternehmerziele und Unternehmerstrategien, a.a.O., S. 75.

der nominalen und realen Austausch- und Transformationsgefüge sowie der außerhalb des Herrschaftsreiches liegenden Außenwelt enthalten. Die Beschreibungen der angestrebten Endzustände erfahren in der Regel eine Ergänzung durch Beschreibung einiger angestrebter Zwischenzustände und angestrebter Güterabflüsse an Außenweltsysteme, so daß die phrastischen Komponenten der ursprünglichen Ziele industrieller Unternehmungen im allgemeinen die nachstehend genannten Sachverhalte zum Gegenstand haben:³⁸⁸⁾

- (A) Zustände der nominalen Austausch- und Transformationsgefüge
 - (I) Geldbestände
 - (II) Bestände der Nominalforderungen, gegebenenfalls gegliedert nach Darlehns- und Beteiligungswerten, nach Schuldnerklassen und nach Fälligkeiten
 - (III) Bestände der Nominalschulden, so daß die angestrebte Finanzierung durch Eigenkapital und Fremdkapital sowie nach Fristigkeiten ausreichend definiert ist
- (B) Zustände der realen Austausch- und Transformationsgefüge
 - (I) Zustände der realen Austauschgefüge
 - (a) Bestände der Realforderungen, gegebenenfalls gekennzeichnet nach bevorzugten Lieferanten

388) Eine derartige Zielformulierung beruht letztlich auf der Annahme, daß die Zielsetzungseinheiten über Regeln zur Bewertung von Randzuständen verfügen.

(1) Bestände der Realforderungen auf
materielle Aktionsobjekte

(2) Bestände der Realforderungen auf
Energie

(3) Bestände der Realforderungen auf
Informationen

(4) Bestände der Realforderungen auf
Potentialelemente

(41) auf materielle Potentialelemente

(411) auf selbsttätige materielle
Potentialelemente
(Arbeitsträger)

(412) auf nicht-selbsttätige mate-
rielle Potentialelemente

(42) auf menschliche Potentialelemente
(Arbeitsleistungen)

(5) Bestände der Realforderungen auf Dienst-
leistungen

(b) Bestände der Realschulden

(1) Bestände der Realschulden bezüglich
materieller Aktionsobjekte

(2) Bestände der Realschulden bezüglich
Informationen

(II) Zustände der realen Transformationsgefüge

(a) Bestände materieller Aktionsobjekte

(b) Bestände funktioneller Potentiale

(c) Bestände strukturell ungebundener
Potentialelemente

(C) Zustände der außerhalb des Herrschaftsbereiches
liegenden Außenwelt

Hierbei dürfte es sich weniger um angestrebte Zustände der Herrschaftsbereiche von Außenweltssystemen als vielmehr um angestrebte Potentiale von Außenweltssystemen handeln (Kaufbereitschaft, Lieferbereitschaft, Kreditierungsbereitschaft, Beteiligungsbereitschaft, Arbeitsbereitschaft, Entgegenkommen von Behörden), die durch die Übermittlung motivierender und informierender Nachrichten sowie durch sonstige Verhaltensweisen der industriellen Unternehmungen herzustellen sind (Vertragstreue, Produktqualität, Auftragsvergabe, Ausschüttungen an Anteilseigner, soziale Betriebspolitik, Geschenke u.ä.).

(D) Angestrebte Güterabflüsse

(I) Angestrebte entgeltliche Realgüterabflüsse
(Absatz)

Dabei wird von der Erfahrungstatsache ausgegangen, daß das Absatzvolumen absolut oder relativ (als Marktanteil) die Funktion einer Zielgröße besitzt, welche psychischen Strebungen auch immer sich dahinter verbergen mögen.³⁸⁹⁾

(II) Angestrebte Nominalgüterabflüsse

(a) an Anteilseigner

(b) an Arbeitnehmer

389) Vgl. H e i n e n , Edmund: Das Zielsystem der Unternehmung, a.a.O., S. 64 ff. und die dort zitierte Literatur.

Neben diesen Zielinformationen verfügen die Planungseinheiten industrieller Unternehmungen über spezifische Zustandsinformationen, die aus Beschreibungen der Ausgangszustände der nominalen und realen industriellen Austausch- und Transformationsgefüge sowie der erheblichen Zustände der außerhalb des jeweiligen Herrschaftsbereiches liegenden Außenwelt bestehen, über spezifische Voraussageinformationen, deren Eigenart weitgehend durch die jeweilige Fremdbedarfsdeckungsaufgabe und die zu ihrer Erfüllung erforderliche Technologie bestimmt ist, und über Verlässlichkeitsinformationen bezüglich der Voraussageinformationen, so daß die Planungsprozesse industrieller Unternehmungen als Problemlösungsprozesse aufzufassen sind, in deren Verlauf durch die Exekution eines aus aktionsbezogenen, potentialbezogenen und metapotentia bezogenen Teilprogrammen bestehenden Vollzugsplanungsprogramms in Verbindung mit der Exekution eines Metaplanungsprogramms Mengen aktionsbezogener, potentialbezogener und metapotentia bezogener Steuerbefehle und Mengen aktionsbezogener, potentialbezogener und metapotentia bezogener Informationsaufnahme-, Kontroll- und Lernbefehle ermittelt werden, die im Ableitungszusammenhang mit den verfügbaren Voraussageinformationen das Modell eines realisierbaren nominalen und realen industriellen Austausch- und Transformationsgefüges ergeben, das mit hinreichender Verlässlichkeit zur Erreichung der gesetzten Aktions- und Potentialziele der industriellen Unternehmung führt.

122. Die spezifisch ökonomischen Merkmale der Planungs-
prozesse industrieller Unternehmungen

Die ökonomische Relevanz der Planungsprozesse industrieller Unternehmungen ergibt sich daraus, daß sowohl die Komponenten der Ausgangszustände ihrer nominalen und realen Austausch- und Transformationsgefüge sowie fördernden Potentiale in der Außenwelt außerhalb des Herrschaftsbereiches (Außenweltpotentiale) als auch die Komponenten der angestrebten nominalen und realen Güterabflüsse und der angestrebten Zwischen- und Endzustände ihrer nominalen und realen Austausch- und Transformationsgefüge sowie Außenweltpotentiale Wirtschaftsgüter sind.

Unter Wirtschaftsgütern industrieller Unternehmungen sollen real existente Gegenstände ³⁹⁰⁾ verstanden werden, die den nachstehend genannten Bedingungen genügen:

(1) Sie haben als Mittel Bedeutung für einen Zweck, d.h.

(11) sie sind technisch geeignet, "unmittelbare oder abgeleitete Zwecke eines Subjektes zu erfüllen oder als eine Realbedingung bei der Erfüllung mitzuwirken" ³⁹¹⁾,

(12) sie sind "im Wirkungsbereich eines Wirtschaftssubjektes (oder einer Gruppe von Wirtschaftssubjekten) vorhanden" ³⁹²⁾ und

390) Vgl. dazu K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 102 f.

391) K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 104.

392) K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 104.

(13) sie unterliegen keinen rechtlichen oder faktischen Verfügungsbeschränkungen.³⁹³⁾

"Zweckeignung, Vorhandensein und Verfügbarkeit sind die drei wesentlichen Komponenten einer umfassenden Mittelbedingung. " ³⁹⁴⁾

(2) Sie sind im Verhältnis zur Bedarfsmenge knapp.

Dagegen sollen weder die Übertragbarkeit noch die äußere Verwertbarkeit oder gar der entgeltliche Erwerb über den Markt als begriffswesentliche Merkmale der Wirtschaftsgüter industrieller Unternehmungen gefordert werden. Die Übertragbarkeit knapper Mittel ist einmal eine notwendige Voraussetzung für ihre äußere Verwertbarkeit im Sinne eines absetzbaren preiswirksamen ³⁹⁵⁾ Marktgutes. Keineswegs alle Wirtschaftsgüter bestehender, nicht in Liquidation befindlicher industrieller Unternehmungen sind aber dazu bestimmt, lediglich durch ihre Veräußerung Nutzen zu stiften. Das gilt insbesondere für die Potentiale ihrer Funktionseinheiten, einschließlich der in diesen gespeicherten Informationen, und ihre Außenweltpotentiale. Über ihre zukünftige Nutzenabgabe als Operatoren, nicht als Objekte, zukünftiger Austausch- und Transformationsgefüge sagt die äußere Verwertbarkeit nichts aus. ³⁹⁶⁾

393) Vgl. dazu K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 105. B e r g n e r, Heinz: Zur Frage des Gutscharakters von Rechten in der Unternehmung. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 587 - 598.

394) K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 104.

395) Vgl. K o s i o l, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 107 f.

396) Vgl. u.a. L e y k u m, Klaus Dietrich: Wirtschaftsgut und dynamische Bilanzauffassung in der Steuerbilanz. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 15. Jg., 1963, S. 412.

So sind beispielsweise Forschungs-, Werbe- und Ausbildungsinvestitionen "so eng an die Entwicklung der Gesamtunternehmung gebunden, daß sie nicht durch isolierte Veräußerung verwertet werden können. Eine gewisse Ausnahme ist der seltene Fall, daß Forschungsergebnisse auf dem Wege des Patentverkaufs oder der Lizenzvergabe zu einem Sonderertrag führen." 397)

Zum anderen ist die Übertragbarkeit auch ein notwendiger Begleitumstand beim Erwerb knapper Mittel durch industrielle Unternehmungen. Wirtschaftsgüter industrieller Unternehmungen werden aber nicht nur entgeltlich erworben, sondern auch und vor allem durch zielstrebige Aktions- und Strukturierungsprozesse hergestellt. Eine Begrenzung des Terminus 'Wirtschaftsgut industrieller Unternehmungen' auf knappe Mittel, die zur äußeren Verwertung vorgesehen oder entgeltlich erworben worden sind, würde daher dazu führen, daß seine Extension wesentliche Klassen knapper Mittel, deren Elemente in den Planungsprozessen industrieller Unternehmungen als Gegenstände von Zustands- und Zielinformationen eine entscheidende Rolle spielen, nicht umfassen würde. Ein solcher Terminus wäre ein ungeeignetes sprachlich - begriffliches Instrument bei der Explikation eines adäquaten Begriffs des Problemlösungsprozesses der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen und ist abzulehnen.

Würdigt man andere Termini 'Wirtschaftsgut' allein unter dem Gesichtspunkt der Adäquatheit als sprachlich - begriffliche Instrumente der wissenschaftlichen For-

397) W i t t e, Eberhard: Forschung, Werbung und Ausbildung als Investitionen. In: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik. Hrsg. von Heinz-Dietrich Ortlieb. Tübingen 1962, S. 220.

schung im Bereich der Wirtschaftsplanungsprozesse industrieller Unternehmungen, so ist beispielsweise A l e w e l l zuzustimmen, wenn er es als unhaltbar ansieht, für die Existenz eines Wirtschaftsgutes "eine andere Form der Beschaffung - die Herstellung im eigenen Betrieb - nicht als gleichrangiges Indiz anzuerkennen, wie es im Entwurf eines neuen Aktiengesetzes für die immateriellen Anlagewerte vorgesehen ist. Man könnte einer solchen unterschiedlichen Wertung der Beschaffungsvorgänge nur dann zustimmen, wenn die Selbsterstellung eines Gutes weniger planvoll und rational vollzogen würde als der Erwerb von einem Außenstehenden. Eine solche Vermutung wird man generell nicht aufstellen können; man wird beide Beschaffungsformen (Anschaffung und Herstellung) gleichstellen müssen: in beiden Fällen wird man einen Beschaffungsvorgang nur dann einleiten, wenn als Ergebnis ein nutzenstiftendes Gut erwartet wird".³⁹⁸⁾ Dabei darf jedoch nicht übersehen werden, daß die Ausweisvorschriften des inzwischen ergangenen Aktiengesetzes ebenso wie die steuerrechtliche Lehre vom Wirtschaftsgut³⁹⁹⁾ bestimmte Zwecke, insbesondere die Ermittlung des ausschüttbaren und steuerpflichtigen Gewinns sowie die Unterrichtung einer auf Sicherheit bedachten Gläubiger- und Aktionärsschaft, verfolgen. Ihnen entsprechen bestimmte begriffliche Mittel, die sich nicht ohne weiteres als geeignete Instrumente der wissenschaftlichen Forschung im Bereich der Wirtschaftspla-

398) A l e w e l l, Karl: Die Bilanzierung von Werbeinvestitionen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 526.

399) N e ü m a n n, Lothar: Die steuerrechtliche Lehre vom Wirtschaftsgut aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 188 - 204, und den in FN 396 zitierten Aufsatz von L e y k u m .

nungsprozesse industrieller Unternehmungen zu erweisen brauchen und es in der Tat auch nicht sind.

Daraus ergibt sich als Konsequenz, daß dann aber auch der mit Hilfe dieser Begriffe definierte Bilanzgewinn zumindest nicht der alleinige Erfolgsmaßstab bei der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen sein kann. "Ein Erfolgsmaßstab müßte einen um so höheren Wert annehmen, je günstiger das Ergebnis der Tätigkeit der Unternehmungen zu beurteilen wäre. Dies gilt jedoch für den ausschüttbaren Betrag nicht; man kann nicht sagen, daß eine Unternehmung umso erfolgreicher arbeitet, je höher der Betrag ist, den sie als ausschüttbar ausweisen kann. Der Erfolg einer Unternehmung kann nur daran gemessen werden, in welchem Maße sie das von ihr angestrebte Ziel erreicht hat. ... Macht eine Unternehmung z.B. hohe Aufwendungen für Forschung und Entwicklung, so mindern diese den ausschüttbaren Betrag der laufenden Rechnungsperiode. Man wird aber kaum behaupten können, das Ergebnis wäre auf jeden Fall günstiger zu beurteilen, wenn der Aufwand für Forschung und Entwicklung unterblieben wäre." ⁴⁰⁰⁾

In diesem Zusammenhang stellt Z i m m e r e r fest, daß ein Unternehmer, der sich immer nur über die Einzelwerte im klaren wäre und keine Vorstellung über die Investitionen in die unsichtbaren Aktiva hätte, nur halb orientiert wäre. ⁴⁰¹⁾ Ein solches Verhalten

⁴⁰⁰⁾ H a x, Herbert: Der Bilanzgewinn als Erfolgsmaßstab. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34.Jg., 1964, S. 646. Vgl. dazu auch S c h u l z e, Hans-Herbert: Zum Problem der Messung des wirtschaftlichen Handelns mithilfe der Bilanz, a.a.O., wo die Möglichkeiten und Grenzen der Bilanz einer eingehenden Analyse unterzogen werden. Dort insbesondere S. 211 ff.

⁴⁰¹⁾ Z i m m e r e r, Carl: Aktivierungspflicht für Goodwill? Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 31. Jg., 1961, S. 296. *

dürfte aber kaum anzutreffen sein. Gegen die Annahme eines solchen schwach entwickelten Investitionsbewußtseins⁴⁰²⁾ spricht die Tatsache, daß die Pläne industrieller Unternehmungen auf erfahrungsgegebene Zweckmittelzusammenhänge abstellen, so daß ein zweckmäßiger Mitteleinsatz durch die Planungseinheiten einerseits ein möglichst umfassendes Zustandsmodell der zur Verfügung stehenden knappen Mittelbestände und andererseits Zielinformationen voraussetzt. Gesetzte Ziele, für die die erforderlichen Mittel nicht vorhanden sind, können von den Planungseinheiten ebenso wenig verfolgt werden wie Ziele, die ihnen von den motivationalen Funktionseinheiten nicht gesetzt werden. Die industriellen Unternehmungen bedienen sich aber derartiger immaterieller ökonomischer Potenzen⁴⁰³⁾ zur Erreichung ihrer Ziele ebenso wie sie ökonomische Potenzen zielstrebig herstellen und erhalten. Sie müssen sich also der Existenz ihrer ökonomischen Potenzen mindestens zweimal bewußt werden, einmal bei der Planung ihres Einsatzes als knappe Mittel zur Erreichung gesetzter Ziele, zum anderen aber im kommunikativen Planungs- und Zielsetzungsprozeß bei der Bewertung zukünftiger Randzustände industrieller Unternehmungen hinsichtlich ihrer Mächtigkeit, Flexibilität, Elastizität und sonstiger Kriterien der Bewertung von Randzuständen, die eine Bewertung knapper, durch den Einsatz knapper Mittel erworbener, hergestellter und/oder erhaltener Mittel im Hinblick auf angestrebte, wenn auch wenig spezifizierte Ziele ist.⁴⁰⁴⁾

402) Vgl. dazu W i t t e , Eberhard: Forschung, Werbung und Ausbildung als Investitionen, a.a.O., S. 214 ff., wo auch auf die Notwendigkeit der empirischen Tatsachenfeststellung in diesem Bereich aufmerksam gemacht wird.

403) K o s i o l , Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 111 f.

404) Vgl. dazu S. 90 ff.

Wenn die Ziele industrieller Unternehmungen, in kommunikativen problematischen Planungs- und Zielsetzungsprozessen eine allmähliche Präzisierung erfahrend, von ihren Zielsetzungseinheiten als angestrebte Bestandsmengen und angestrebte Abgangsmengen nominaler und realer knapper Mittel (Wirtschaftsgüter) definiert werden und die im Ausgangszustand vorhandenen Mittel ebenfalls knapp sind, dann ergibt sich die Notwendigkeit zu wirtschaften, so daß mit den gegebenen Mitteln ein möglichst günstiges, von den Zielsetzungseinheiten als optimal angesehenes Ergebnis erreicht wird. Das besagt, daß die Planungseinheiten industrieller Unternehmungen beim programmgesteuerten Entwurf des hinreichend verlässlichen Modells, das den geplanten Übergang der jeweiligen Unternehmung aus dem Ausgangszustand über eine Reihe erstrebter Zwischenzustände in den angestrebten Endzustand dynamisch als evolutorisches Austausch- und Transformationsgefüge einschließlich der potentialbezogenen Prozesse und Aktionsprozesse sowie der Zustandsänderungen der Außenweltpotentiale darstellt, den allgemeinen Ergiebigkeitsgrundsatz des ökonomischen Prinzips in seinen beiden Ausprägungen der wertmäßigen Ergiebigkeit (Rentabilität, allgemein: Ökonomität) und der mengenmäßigen Ergiebigkeit (Technizität) zur Anwendung bringen. 405)

Die Befolgung des Grundsatzes der mengenmäßigen (technischen) Ergiebigkeit setzt voraus, daß die Planungseinheiten der industriellen Unternehmungen über Informationen verfügen, die technisch mögliche

- 405) K o s i o l , Erich: Typologische Gegenüberstellung von standardisierender (technisch orientierter) und prognostizierender (ökonomisch ausgerichteter) Plankostenrechnung, a.a.O., S. 56.
D e r s .: Erkenntnisgegenstand und methodologischer Standort der Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 131 f.
D e r s .: Organisation der Unternehmung, a.a.O., S. 23 f.

aktionsverursachte Transformationen innerhalb
und außerhalb der Herrschaftsbereiche industri-
eller Unternehmungen,

Potentialtransformationen der Strukturierung,
Destrukturierung und Erhaltung,

Aktionsprozesse und

potentialbezogene Prozesse

hinsichtlich ihrer Technizität kennzeichnen. Dabei kann es sich um Funktionen handeln, deren Argument- und Wertbereiche Ergiebigkeitsausdrücke umfassen, im Spezialfalle Produktfunktionen oder Produktor-funktionen, ⁴⁰⁶⁾ wobei allerdings zu beachten ist, daß der "Versuch, realistische betriebswirtschaftliche Produktionsfunktionen durch analytische Funktionen anzunähern, ... ohne die Ergänzung der Argumente durch ausreichend viele Dispositionsveränderliche schwer möglich" ⁴⁰⁷⁾ ist. Es können aber auch komperative Sätze vorliegen, die verschiedenen Transformationen und / oder Prozessen unterschiedliche mengenmäßige Ergiebigkeiten (Einsatz- Ausbringungs-Relationen) zuschreiben. ⁴⁰⁸⁾ Als Bei-

406) K o s i o l , Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., S. 102.

407) A d a m , Adolf und R o p p e r t , Josef: Betriebliche Leistungsverrechnungen. Würzburg 1962, S. 54.

408) Vgl. dazu K o t a r b i ń s k i , Tadeusz: Praxiological Sentences and How They Are Proved. In: Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 International Congress. Ed. by Ernest Nagel, Patrick Suppes and Alfred Tarski. Stanford, California, 1962, S. 211 - 223.

spiele für Ergiebigkeitsausdrücke sind Einsatz- und Ausbringungsmengen, Zeit- und Entfernungsgrößen "sowie solche Maßstäbe wie die Fehlerräufigkeit, die Leistungsfähigkeit der Aktionsträger, die Kommunikationsdichte und -kapazität u. dgl. zu nennen." ⁴⁰⁹⁾ Die Einsatz- und Ausbringungs-Relationen selbst sind von unterschiedlicher Komplexität. So stehen beispielsweise im Falle der Zustandsänderungen materieller Aktionsobjekte den ausgebrachten Produkten sowohl die eingebrachten Materialien als auch die umgesetzte Energie, der Einsatz und die Einsatzdauer bestimmter aktionsbezogener Steuerungs- und Realisationspotentiale gegenüber. Dagegen ist es im Falle der Strukturierungen bereits erforderlich, eine Gegenüberstellung der Ausbringung komplexer funktioneller Potentiale und des Einsatzes sowie der Einsatzdauer von Potentialelementen und potentialbezogenen Steuerungs- und Realisationspotentialen vorzunehmen. Eine weitere Komplexierung tritt ein, wenn beispielsweise die informationellen Prozesse der Beobachtung und der Kontrolle in die Betrachtung einbezogen werden.

Die mengenmäßige Ergiebigkeit (Technizität) kann eine gegebene Rentabilität verbessern. "Hervorgerufen wird die Rentabilität aber durch die Preisspannen zwischen dem Beschaffungsmarkt für

⁴⁰⁹⁾ W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 129.

Kostengüter und dem Absatzmarkt für Erzeugnisse. Sie kann sogar fehlende technische Rationalität weitgehend überdecken. Die mengenmäßige Wirtschaftlichkeit ist gewissermaßen die untere Schicht der Ergiebigkeit, die von der preiswirtschaftlichen Ökonomie des Wirtschaftsprozesses überlagert und umschlossen wird." 410) Die Anwendung des Ergiebigkeitsgrundsatzes der Rentabilität hat daher zur Voraussetzung, daß den Planungseinheiten die Preise gegebener und möglicher Einsatz- und Absatzgüter bekannt sind, so daß sie die Einsatz- Ausbringungs-Relationen soweit wie möglich in wertmäßige Aufwand- Ertrags- bzw. Kosten-Leistungs-Relationen überführen können, wobei unter Wert ein Produkt aus Menge und Preis zu verstehen ist.

Demgemäß sind die problematischen Planungsprozesse industrieller Unternehmungen, insbesondere solcher mit Individualprogrammen, insoweit als Wirtschaftsplanungsprozesse aufzufassen, als in ihnen in Verfolgung des ökonomischen Prinzips Informationen verarbeitet werden, in denen Einsatz- Ausbringungs-Relationen und Aufwand- Ertrags- bzw. Kosten- Leistungs-Relationen auftreten. Dabei ist davon auszugehen, daß die Wirtschaftsplanungsprozesse industrieller Unter-

410) K o s i o l , Erich: Typologische Gegenüberstellung von standardisierender (technisch orientierter) und prognostizierender (ökonomisch ausgerichteter) Plankostenrechnung, a.a.O., S. 56.

nehmungen, insbesondere solcher mit Individualprogrammen, in der Regel keineswegs in reinlicher Trennung von technologischen, ausschließlich an Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten orientierten Planungsprozessen ablaufen, so daß etwa der Wirtschaftsplanungsprozeß dem vollendeten technologischen Planungsprozeß folgt. Vielmehr ist festzustellen, daß in der Regel zumindest auf den unteren Ebenen der hierarchisch gefügten Planungsprozesse Such- und Prüfprozesse stattfinden, in denen Zweckmäßigkeits- und Ergiebigkeitskriterien gleichzeitig angewendet werden. Das beruht darauf, daß die Planungseinheiten industrieller Unternehmungen zuallererst Mengen möglicher Befehle an die aktionsbezogenen und potentialbezogenen Funktionseinheiten der Steuerung, der Informationsaufnahme, der Kontrolle und des Lernens aufzustellen haben, bevor festgestellt werden kann, ob aus ihren Elementen durch intelligente Auswahl und Kombination mit den Zustands- und Voraussageinformationen, die die individuellen Fakten und invarianten Sachzwänge der Wirklichkeit abbilden, ein hinreichend verlässliches Gesamtmodell eines zielerreichenden evolutorischen Unternehmungsgefüges zu entwickeln ist.

Sie können und sollen aber nicht alle Möglichkeiten erschöpfen, sondern heuristisch - selektiv unter Anwendung von Zweckmäßigkeits-

und Ergiebigkeitskriterien ihre Suche auf solche Befehle konzentrieren, von denen mit einiger Sicherheit erwartet werden kann, daß sie sich sowohl unter Zweckmäßigkeits- als auch unter Ergiebigkeitsgesichtspunkten als Komponenten eines Gesamtmodells bewähren werden, das eine Lösung des Planungsproblems darstellt. Erst auf der oberen Ebene der Planungsprozesse industrieller Unternehmungen sind dann in der Regel Teilprozesse anzutreffen, in denen ausschließlich Ergiebigkeitskriterien zur Anwendung gelangen, wobei an erster Stelle die Informationsverarbeitungsprozesse zu erwähnen sind, in denen Planmodelle evolutorischer Unternehmungsgefüge daraufhin geprüft werden, ob die geplanten Aufwendungen und Erträge zu einem ausreichenden pagatorischen Erfolg führen. Diese enge, unlösbare Verknüpfung wirtschaftlicher und technologischer Planungsvorgänge, die eine isolierte Behandlung ökonomischer Planungsprozesse nur ausschnittsweise zuläßt, legt die Vermutung nahe, daß von einer stärkeren interdisziplinären Kooperation auf der Wissenschaftsebene ⁴¹¹⁾, die neben die bisherige vorwiegend disziplinäre Forschung zu treten hätte, weitere Fortschritte bei der theoretisch und pragmatisch orientierten Forschung im Bereich der technologisch-wirtschaftlichen Planungsprozesse industrieller Unternehmungen zu erwarten sind.

411) K o s i o l, Erich mit S z y p e r s k i, Norbert und C h m i e l e w i c z, Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 353 ff.

2. Der Terminus 'Simulation'

Fragt man nach einem adäquaten Terminus 'Simulation', der sich weitgehend durchgesetzt hat, so sieht man sich erneut einer terminologischen Vielfalt gegenüber, die zu einer zweckmäßigen Auswahl zwingt. Eine erste Begrenzung ist glücklicherweise bereits durch die Fragestellung gegeben, die lediglich auf die Anwendbarkeit der symbolischen oder auch digitalen Simulation bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung, jetzt besser: technologisch-wirtschaftlichen Planung, industrieller Unternehmungen gerichtet ist.⁴¹²⁾ Demgemäß ist hier lediglich die symbolische Simulation hinsichtlich ihrer wesentlichen Merkmale unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendungsbedingungen zu charakterisieren.

Im dadurch gegebenen Rahmen wird mit C h u r c h m a n ⁴¹³⁾ davon ausgegangen, daß eine weite Begriffsfassung, wonach die Relation 'x simuliert y' immer dann gelten soll, wenn x ein semantisch interpretiertes symbolisches Realmodell eines Gegenstandsbereiches y ist, als unfruchtbar abzulehnen ist, da der Begriff der Simulation dann u.a. sämtliche wissenschaftlichen Satzsysteme umfassen würde. C h u r c h m a n schlägt daher vor, daß 'x simuliert y' dann und nur dann gelten soll, wenn

- (a) x und y formale Systeme sind,
- (b) y als reales System unterstellt wird,

⁴¹²⁾ Vgl. S. 23 f.

⁴¹³⁾ C h u r c h m a n , C. West: An Analysis of the Concept of Simulation. In: Symposium of Simulation Models: Methodology and Applications to the Behavioral Sciences. Cincinnati 1963, S. 5 f.

- (c) x als Approximation des realen Systems unterstellt wird und
- (d) die Geltungsregeln in x nicht irrtumsfrei sind. ⁴¹⁴⁾

Dabei legt er einen Terminus 'formales System' zugrunde, der von dem in der Metamathematik gebräuchlichen abweicht: ⁴¹⁵⁾

"A formal system is a set of entities, operations, properties and relations; a set of rules for combining these; a set of rules that provide estimates of what combinations are assertions; a set of rules that provide estimates of what assertions are valid; a set of rules that provide estimates of what can be inferred from an assertion; a set of rules that provide measures of the costs and accuracy of the estimates; a set of rules that generate assertions about the "whole"; and a set of rules that provide estimates of the validity of these wholistic assertions as well as the cost and accuracy of the estimates." ⁴¹⁶⁾ Er stellt fest, daß mit dieser Definition implizite die Forderung nach einer Theorie des Irrtums in formalisierten Sprachen gestellt wird, und postuliert, daß in den formalisierten Systemen die Konzepte besserer und schlechterer Regeln Berücksichtigung finden sollten. "In other words, a system must provide a basis for describing the economic feasibility of rules, as well as the concept

⁴¹⁴⁾ C h u r c h m a n , C. West: An Analysis of the Concept of Simulation, a.a.O., S. 12.

⁴¹⁵⁾ Eine kurze Definition findet man bei M e s c h - k o w s k i , Herbert: Mathematisches Begriffswörterbuch. Mannheim 1965, S. 82.

⁴¹⁶⁾ C h u r c h m a n , C. West: An Analysis of the Concept of Simulation, a.a.O., S. 4.

of an optimal rule." ⁴¹⁷⁾ Das von Churchman vorgeschlagene Explikat hat jedoch den offensichtlichen Nachteil, daß es weitgehend programmatische Elemente enthält, so daß es, abgesehen von der sogenannten Stichprobensimulation ⁴¹⁸⁾, zahlreiche methodisch zwangsläufig weniger entwickelte Ansätze, die gegenwärtig weithin ebenfalls als Simulationsverfahren begriffen werden ⁴¹⁹⁾, nicht erfaßt.

417) C h u r c h m a n , C. West: An Analysis of the Concept of Simulation, a.a.O., S. 5.

418) Vgl. dazu K a y , Emile: Wesen und Grenzen der Simulation. In: Ablauf- und Planungsforschung 1963, S. 191 - 194. C h u r c h m a n , C. West, A c k o f f , Russel L., A r n o f f , E. Leo - nard: Operations Research, a.a.O., S. 267 ff., M o r g e n t h a l e r , George W.: The Theory and Application of Simulation in Operations Research, a.a.O., S. 387 ff.

419) Vgl. z.B.

C r a g i n Jr., S.W. et al.: Simulation: Management's Laboratory. Harvard's University Graduate School of Bus. Adm., Cambridge, Mass., 1959.

D a w s o n , R.E.: Simulation in the Social Sciences. In: Simulation in the Social Science. Ed. by Harold Guetzkow. Englewood Cliffs 1962, S. 1 ff.

D e a c r o n Jr., A.R.L.: A Selected Bibliography - Books, Articles, and Papers on Simulation, Gaming and Related Topics. In: Simulation and Gaming: A Symposium, AMA Management Report No. 55 of the American Management Association, New York 1961.

H a r l i n g , John: Simulation Techniques in Operations Research - A Review. In: Operations Research 1958, S. 307 - 319.

H a r m a n , Harry H.: Simulation: A Survey. In: Proceedings of the Western Joint Computer Conference. Los Angeles, Calif., May 9 - 11, 1961, S. 1 - 9.

M a l c o l m , D.G.: Bibliography on the Use of Simulation in Management Analysis. In: Operations Research 1960, S. 169 - 177.

S h u b i k , M.: Bibliography on Simulation, Gaming, Artificial Intelligence and Allied Topics. In: Journal of the American Statistical Association, 1960, S. 736 - 738.

Bei der hier gegebenen Fragestellung erscheint es zweckmäßiger, auf die tatsächlichen Verhältnisse abzustellen und die gemeinsame Besonderheit aller symbolischen Simulationsverfahren darin zu sehen, daß die spezifisch oder numerisch allgemeinen semantisch interpretierten symbolischen Realmodelle, die bei der Ableitung singulärer Aussagen verwendet werden, Computermodelle sind und daß die Ableitung mit Hilfe eines Computers vorgenommen wird. "A computer model is a model in which the implications of the assumptions - that is, the conclusions - are derived by allowing an electronic digital computer to simulate the processes embodied in the assumptions. Computer programs can thus be considered to be a fourth language in which the assumptions of a theory can be expressed and its conclusions derived." ⁴²⁰⁾ Demgemäß soll die Relation 'x ist ein symbolischer Simulator von y' dann und nur dann gelten, wenn x ein spezifisch oder numerisch allgemeines semantisch interpretiertes symbolisches Realmodell eines Gegenstandsbereiches y ist, das in einer maschinell übersetzbaren problemorientierten Programmiersprache formuliert ist.

Als Charakteristikum der Simulationsverfahren wird also nicht ihre spezielle Methodik, sondern die besondere Form der realtechnischen Realisation mit Hilfe des Computers angesehen. Im Anwendungsbereich der Simulationsverfahren liegen daher prinzipiell sämtliche Ableitungsprozesse, bei denen aus spezifisch oder numerisch allgemeinen semantisch interpretierten symbolischen Realmodellen und spezifischen Randbedin-

⁴²⁰⁾ C o h e n , K.J. and R.M. C y e r t : Computer Models in Dynamic Economics. In: A Behavioral Theory of the Firm. Ed. by R.M. Cyert and J.G. March. Englewood Cliffs 1963, S. 315.

gungen singuläre Vorder- oder Nachsätze abgeleitet werden. Praktisch ist jedoch die Anwendung von Simulationsverfahren auf komplexe Ableitungszusammenhänge beschränkt, bei denen sich der Einsatz des Computers als lohnend erweist. "There is certainly nothing in the process that could not be executed manually It is simply the tremendous volume of logical, numerical and bookkeeping operations that must be performed that makes this procedure a very natural application for digital computer." 421)

Komplexe Ableitungszusammenhänge treten sowohl bei der sog. Analyse als auch bei der sog. Synthese komplexer Systeme der Wirklichkeit auf. Demgemäß unterscheidet man im Anschluß an C o h e n zwischen dem analytischen und dem synthetischen Gebrauch der symbolischen Simulation.

Bei der sog. Analyse besteht das Problem darin, den "Mechanismus" eines Systems, dessen Gesamtverhalten bekannt ist und beobachtet werden kann, durch die Konstruktion eines translucid-box-Modells aufzuhehlen, das die Attribute der Systemkomponenten und den herrschenden Relationenzusammenhang repräsentiert. "The analytic use of simulation is an example of pure inductive logic, that is of empirical inference. Although the underlying operating characteristics of the microunits of the system are formally treated as postulates, the fundamental interactions of the individual units as rules of inference, and the overall system behavior as theorems of a formal deductive

421) C o n w a y , R.W., J o h n s o n , B.M., and M a x w e l l , W.L.: Some Problems of Digital Systems Simulation. Management Science, 6. Jg., 1959, S. 95.

system, empirical testing is carried out at the level of the theorems, that is with regard to the behavior of the complete system. If the over - all system behavior is in fact found to be in serious disagreement with the 'theorems' derived from the model, we then must infer that the micro-level model is in some way an inadequate representation of the world." 422)

Demgegenüber ist bei der sog. Synthese das Verhalten der Systemkomponenten bekannt und nach dem Gesamtverhalten des Systems gefragt, das durch die Interaktion der Systemkomponenten zustande kommt. "The synthetic use of simulation is an example of pure deductive logic. The operating characteristics of the individual components are essentially the postulates of a formal deductive system, the programmed interactions of the components with each other are the rules of inference, and the over-all patterns of behavior traced out by the complete system are the derived theorems." 423)

422) C o h e n , K.J.: Computer Simulation. Some Methodological Problems. Carnegie Institute of Technology, Graduate School of Industrial Administration, Pittsburgh 1959. Zitiert nach M o r g e n t h a - l e r, George W.: The Theory and Application of Simulation in Operations Research, a.a.O., S. 382.

423) Vgl. FN 422.

3. Die Anwendungsbedingungen der (digitalen oder symbolischen) Simulation als realtechnisch objektivierte Voraussagemethode bei der technologisch - wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen

Wenn die digitale Simulation der betrieblichen Praxis als Hilfsmittel bei der technologisch - wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen empfohlen wird, dann ist offenbar nicht die analytisch orientierte Simulation gemeint, die vor allem im Entdeckungszusammenhang wissenschaftlicher Forschungsprozesse zur Anwendung gelangen dürfte, sondern an den synthetischen Gebrauch der digitalen Simulation als realtechnisch objektivierte Voraussagemethode gedacht. Als Voraussageverfahren ist der synthetisch orientierten digitalen Simulation aber weder eine optimierende Prüffunktion noch eine heuristische Suchfunktion eigen-tümlich. Das wird besonders deutlich, wenn man sich den Ablauf einer digitalen (symbolischen) Simulation vor Augen führt, so wie ihn M o r g e n t h a l e r schematisch skizziert hat.

- " a. Collections of elements $\{x_i\}_j$ ($j = 1, 2, 3, \dots$) are enumerated, whose movements in space - time through the system are to be observed.
- b. Ordered submodels $\{M_k\}$ are defined which determine the interaction of the $\{x_i\}_j$ with the total system and with each other.
- c. The submodels $\{M_k\}$ are connected in specific manners by input - output flow lines (feedback). At each time of application, M_k receives

inputs from several sources: from without the system, from within the system, from the $\{x_1\}_j$, and/or from other M_k submodel outputs.

- d. At each time pulse the sequence of submodels are applied in a specific order, and subject to specific logical rules.
- e. At the end of the cycle, all submodel outputs are transferred to the next points of input, the $\{x_1\}_j$ are moved ahead according to their system - passage rules, the system registers are advanced or "updated", and the cycle is repeated. This continues until a prearranged stop signal is received. The final simulation output is then punched out." ⁴²⁴⁾ Digitale Simulationsprozesse bedürfen daher als Komponenten von Planungsprozessen einer zweifachen Ergänzung.

Einmal müssen ihnen Prozesse nachgeschaltet werden, in denen aus der Menge der simulierten Alternativen die optimale Alternative ermittelt wird. Dabei kann es sich sowohl um maschinentechnisch bzw. soziotechnisch objektivierte Optimierungsprozesse als auch um kommunikativ verknüpfte Prüf- und Zielsetzungsprozesse handeln.

⁴²⁴⁾ M o r g e n t h a l e r , George W.: The Theory and Application of Simulation in Operations Research, a.a.O., S. 383 f.

zesse handeln, je nachdem, welche Präzision und Vollständigkeit bei der Zieldefinition erreicht werden konnte. Eine maschinentechnische Objektivierung der optimierenden Prüfprozesse ist zwar erstrebenswert und wird beispielsweise von M a t t e s s i c h im Zusammenhang mit dem Einsatz der digitalen Simulation als Instrument der Problemlösung bei der Unternehmensplanung als tunlich deklariert. "In case of too large a number of alternatives (especially where one cannot rely on a limited number of key figures as for example, net profit, sales volume, asset and capital structure, liquidity ratio, etc., for selection of the most satisfactory alternative) it should be feasible to complement the program with satisficing criteria such that the computer selects automatically the most "satisfactory" choice."⁴²⁵⁾ Sie stellt jedoch keineswegs eine notwendige Anwendungsvoraussetzung der digitalen Simulation bei der Lösung von Planungsproblemen im allgemeinen und von Problemen der technologisch - wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen im besonderen dar. Der Einsatz der digitalen Simulation als maschinentechnisch objektiviertes Voraussageverfahren in Planungsprozessen ist sowohl in Verbindung mit maschinentechnisch bzw. soziotechnisch objektivierten Optimierungsprozessen als auch in Kombination mit kommunikativ verknüpften Prüf- und Zielsetzungsprozessen durchführbar.

Zum anderen bedarf es bei der Verwendung der digitalen Simulation als Planungsinstrument einer ergänzenden Vorschaltung von Beobachtungs- und Kommunikations- sowie heuristischen Suchprozessen, die die

⁴²⁵⁾ M a t t e s s i c h, Richard: Budgeting Models and System Simulation, a.a.O., S. 396.

problemrelevanten Datenparameter, Aktionsparameter und (realen) Voraussagemodelle spezifischer und/oder numerischer Allgemeinheit zuallererst erfassen bzw. aufsuchen müssen, bevor die voraussichtlichen Konsequenzen alternativer Verhaltensweisen im progressiv - deduktiven Ableitungszusammenhang der Daten- und Aktionsparameter sowie realen Voraussagemodelle durch Simulation bestimmt werden können. Auch im Bereich dieser, der Simulation vorzuschaltender Informationsprozesse bemüht man sich seit einiger Zeit um eine maschinentechnische Objektivierung. Die Vorschaltung von Verfahren der automatischen Zeichenerkennung ⁴²⁶⁾, heuristischer Computerprogramme ⁴²⁷⁾ oder realtechnisch realisierter Zufallsprozesse ist aber ebenso wenig eine notwendige Voraussetzung bei der Anwendung der digitalen Simulation als maschinentechnisch objektiviertes Voraussageverfahren in Planungsprozessen wie die Nachschaltung maschinentechnisch objektivierter Optimierungsprozesse.

Der Einsatz der digitalen Simulation als Planungsinstrument setzt lediglich voraus, daß die nachstehend genannten Bedingungen erfüllt sind:

- (1) Es muß ein (symbolisches, semantisch interpretiertes) Voraussagemodell spezifischer oder numerischer Allgemeinheit bzw. im Falle von Problemkomplexen eine Menge solcher Modelle gegeben sein, in dessen bzw. deren Anwendungsbereich das zur

⁴²⁶⁾ Vgl. dazu z.B. S t e i n b u c h , Karl: Automat und Mensch, a.a.O., S. 98 ff. F r a n k , Helmar: Kybernetik und Philosophie, a.a.O., S.48ff, sowie die einschlägigen Ausführungen in: Computers and Thought, a.a.O., S. 237 ff., 411 ff.

⁴²⁷⁾ Vgl. z.B. S i m o n , Herbert Alexander und Allen Newell : Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research, a.a.O. M i n s k y, Marvin: Steps Toward Artificial Intelligence, a.a.O., S. 407 ff. und die übrigen einschlägigen Aufsätze in: Computers and Thought, a.a.O., S. 109 ff.

Lösung gestellte Planungsproblem bzw. der zur Lösung gestellte Problemkomplex fallen, wobei unter Voraussagemodellen solche Aussagensysteme zu verstehen sind, in denen Voraussagen zukünftiger Zustände und Ereignisse im Wege der progressiven Deduktion abgeleitet werden.

- (2) Die problemrelevanten Daten- und Aktionsparameter müssen spezifiziert sein.
- (3) Sowohl das (die) Voraussagemodell(e) als auch die problemrelevanten Daten- und Aktionsparameter müssen in einer maschinell übersetzbaren problemorientierten Programmsprache formuliert sein.

Das gilt für jeden konkreten Anwendungsfall der digitalen Simulation als Planungsverfahren.

Allgemein wird man davon ausgehen können, daß beim Vorhandensein problemrelevanter (symbolischer, semantisch interpretierter) Voraussagemodelle die Formulierung eines Simulationsprogramms in einer maschinell übersetzbaren problemorientierten Programmsprache trotz aller damit verbundenen Schwierigkeiten vergleichsweise unproblematisch ist, so daß gesagt werden kann, daß die Anwendungsbedingungen der digitalen Simulation als Planungsinstrument immer dann erfüllbar sind, wenn problemrelevante Voraussagemodelle vorliegen. Der Anwendungsbereich der digitalen Simulation in Planungsprozessen umfaßt demnach alle Planungsprobleme, die in den Anwendungsbereich von (symbolischen, semantisch interpretierten) Voraussagemodellen spezieller oder numerischer Allgemeinheit fallen.

Der Einsatz der digitalen Simulation als Voraussageverfahren bei der Lösung des Problems der technologisch-wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen setzt also voraus, daß die in den Abschnitten 12132322, 1214 und 122 postulierten, lediglich strukturell charakterisierten generellen aktions- und potentialbezogenen Voraussageinformationen in den industriellen Unternehmungen in Form vom (symbolischen, semantisch interpretierten) Voraussagemodellen spezifischer und / oder numerischer Allgemeinheit tatsächlich gegeben sind, so daß im einzelnen die nachstehend aufgeführten Mengen von Voraussagemodellen vorliegen:

- (I) Aktionsbezogene Voraussagemodelle, deren Argument- und Wertbereiche u.a. auch Ergiebigkeitsausdrücke umfassen
 - (a) Transformationsmodelle der Zustands- und / oder Lageänderung materieller Aktionsobjekte
 - (b) Transformationsmodelle der Lageänderung nominaler Aktionsobjekte
 - (c) Transformationsmodelle der Erhaltung materieller und nominaler Aktionsobjekte
 - (d) Transformationsmodelle der Außenweltpotentiale
 - (e) Modelle des Außenweltverhaltens bei Angebots- und Forderungsprozessen industrieller Unternehmungen
 - (f) Funktionale Modelle der aktionsbezogenen Funktionseinheiten

(II) Potentialbezogene Voraussagemodelle, deren Argument- und Wertbereiche u.a. auch Ergiebigkeitsausdrücke umfassen

- (a) Transformationsmodelle der Strukturierung und Destrukturierung aktionsbezogener Funktionseinheiten
- (b) Transformationsmodelle der Potentialerhaltung aktionsbezogener Funktionseinheiten und Potentialelemente
- (c) Funktionale Modelle potentialbezogener Funktionseinheiten
- (d) Transformationsmodelle der Metastrukturierung, Metadestrukturierung und der metapotentialbezogenen Erhaltung
- (e) Funktionale Modelle der metapotentialbezogenen Funktionseinheiten.

Die Beantwortung der Frage nach der Anwendbarkeit der Simulationsmethode bei der Lösung des Problems der technologisch-wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen besteht dann einmal in der Feststellung, ob die vorstehend angeführten Mengen von Voraussagemodellen in den industriellen Unternehmungen tatsächlich gegeben sind oder nicht. Sofern die Feststellung positiv ausfällt, soll davon gesprochen werden, daß die Anwendungsbedingungen der Simulationsmethode bei der Lösung des Problems der technologisch-wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen realisierbar sind. 'Realisierbar' bedeutet in dem

Zusammenhang, daß die Formulierung eines Simulationsprogramms in einer maschinell übersetzbaren problemorientierten Programmsprache beim Vorhandensein der Voraussagemodelle im Bereich des Möglichen liegen dürfte. Danach wäre zu prüfen, ob und in welchem Umfange die Anwendungsbedingungen tatsächlich realisiert sind, so daß industrielle Unternehmungen über Simulationsprogramme verfügen, die Voraussagen evolutorischer Unternehmungsgefüge leisten. Sofern aber bereits die erste Feststellung negativ ausfällt, soll gesagt werden, daß die Anwendungsbedingungen der Simulationsmethode bei der Lösung des Problems der technologisch-wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen gegenwärtig nicht realisierbar sind und demzufolge auch nicht realisiert sein können.

IV. Der Rechtfertigungssatz der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen

Die Tatsache, daß jemand eine Frage stellt, läßt noch keinen Schluß darauf zu, daß der Befragte die Frage als Forderung akzeptieren wird, eine wahre Aussage zu bilden, die gewisse durch die Frage bestimmte Bedingungen erfüllt. Sofern sie überhaupt beantwortbar ist, wird er sie in der Regel nur dann aufgreifen, wenn er die Fragestellung als gerechtfertigt und sich somit zu einer Antwort als verpflichtet erachtet. Im besonderen werden die Personen, die an der wissenschaftlichen Forschung einer Disziplin teilhaben, eine Fragestellung nur dann als gerechtfertigt ansehen, wenn sie im Einklang mit den Grundsatzforderungen ihres Wissenschaftsprogrammes steht, so daß die Beantwortung der Frage mittelbar oder unmittelbar der Erfüllung der gesetzten Forschungsziele dient.

Das Wissenschaftsprogramm einer Disziplin umfaßt jene Forderungssätze, deren phrastische Komponenten ihren Forschungsgegenstand und ihr Wissenschaftsziel bestimmen und deren neustische Komponenten zur Leistung des jeweiligen Erkenntnisbeitrages auffordern. Im Gegensatz zu den allgemeinen Obligaten wissenschaftlicher Arbeit, wie z.B. dem Obligat der sprachlich - begrifflichen Repräsentation, bei denen es sich um Vorstellungen handelt, denen alle Wissenschaftler bei ihrer Tätigkeit ausnahmslos verpflichtet sind ⁴²⁸⁾, unterliegen die

⁴²⁸⁾ Vgl. L e i n f e l l n e r, Werner: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, a.a.O., S. 14 ff.

spezifischen Postulate eines Wissenschaftsprogramms der individuellen Beurteilung und den freien Grundsatzentscheidungen der Forscher. Es wird lediglich verlangt, daß sie bei aller als notwendig zu erachtenden wissenschaftlichen Freiheit einer sachlichen Diskussion zugänglich sind. 429) Einmal akzeptiert, bestimmen sie allerdings bis zu ihrer etwaigen Korrektur, welche Fragen in den Aufgabenbereich einer Disziplin fallen, über welchen Gegenstandsbereich also ihre Sätze sprechen sollen, welche Zwecke diese zu erfüllen haben und welche Wahrheitsansprüche an sie gestellt werden. Zugleich legen sie fest, "woran die Mignung und Fruchtbarkeit begrifflicher und sprachlicher Mittel, bestimmter Methoden und Erkenntnisverfahren sich zu erweisen haben." 430)

Jede wissenschaftliche Fragestellung und jedes zur Fragebeantwortung aufgestellte wissenschaftliche Satzsystem besitzen in derartigen vorwissenschaftlichen Grundsatzforderungen ihre ausdrücklich genannten oder stillschweigend unterstellten Voraussetzungen. 431) Da jedem Wissenschaftler die Verpflichtung auferlegt ist, "die eigene Tätigkeit bei

429) Vgl. K o s i o l , Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 744.
A l b e r t , Hans: Probleme der Wissenschaftslehre in der Sozialforschung, a.a.O., S. 47 ff.
S t e f f e n s , Franz E.: Zum Wissenschaftsprogramm der betriebswirtschaftlichen Theorie der Unternehmung, a.a.O., S. 748.
D e r s . : Praxeologie der Betriebswirtschaft. Prolegomena zur meta-betriebswirtschaftlichen Theorie. Diss. Köln 1965, S. 4 ff.

430) K o s i o l , Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 744.

431) S t e f f e n s , Franz E.: Zum Wissenschaftsprogramm der betriebswirtschaftlichen Theorie der Unternehmung, a.a.O., S. 748.

jeder einzelnen Forschungsarbeit und von Zeit zu Zeit auch grundsätzlich zu überprüfen" 432) und zu rechtfertigen, gehört es zu den Merkmalen zielbewussten und systematischen wissenschaftlichen Arbeitens, daß Klarheit über die ihm zugrunde liegenden Basispostulate herrscht und es durch diese seine Rechtfertigung erfährt. Das besagt allerdings nicht, daß eine logische Notwendigkeit besteht, die Grundforderungen des akzeptierten Wissenschaftsprogramms stets auch explizite einzuführen, 433) um die Formulierung und Beantwortung einer Frage ausdrücklich zu rechtfertigen. In den meisten Fällen wird es vielmehr sinnvoll sein, die Rechtfertigungsbe-gründung lediglich unter Bezugnahme auf ein bekanntes Wissenschaftsprogramm zu geben. Eine ausdrückliche Einführung der zugrunde gelegten programmatischen Forderungssätze dürfte nur dann zweckmäßig sein, wenn über die Basis einer Wissenschaft keine einheitliche Auffassung besteht, so daß die Forschungsarbeit ausgesprochen oder unausgesprochen durch mehrere Wissenschaftsprogramme geleitet wird.

Überblickt man die neuere Literatur zu den Grund-satzfragen der Betriebswirtschaftslehre und der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, so kann in der Tat der Eindruck entstehen, daß die Einstellung der Fachvertreter zu den Basisproblemen keineswegs einheitlich ist, sondern teilweise sehr unterschiedliche Positionen hinsichtlich der als zweckmäßig erachteten programmatischen Grundforderungen

432) K o s s i o l , Erich: Das Bildungsziel der Betriebswirtschaftslehre an wissenschaftlichen Hochschulen. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 12. Jg., 1960, S. 445.

433) Vgl. A l b e r t , Hans: Das Werturteilsproblem im Lichte der logischen Analyse, a.a.O., S. 432.

bezogen werden und eine gewisse Unsicherheit besteht, welche Gegenstandsbereiche man erforschen, welche wissenschaftliche Ziele man dabei verfolgen und insbesondere welcher Methoden man sich bedienen soll. 434) Darüber hinaus haben kürzlich durch-

-
- 434) A l b a c h , Horst: Stand und Aufgaben der Betriebswirtschaftslehre heute. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 446 - 469.
 B u t h , Wolfgang: Das Problem einer "anthropozentrischen" Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, S. 549 - 567.
 C y e r t , Richard M., M a r c h , James G. et al.: A Behavioral Theory of the Firm, a.a.O.
 F e t t e l , Johannes: Betriebswirtschaftslehre als Geisteswissenschaft. Zeitschrift für Betriebswirtschaft 1958, S. 209 ff.
 G r o c h l a , Erwin: Automation und Organisation, a.a.O.
 G u t e n b e r g , Erich: Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft. Krefeld 1957.
 D e r s . : Die gegenwärtige Situation der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 12. Jg., 1960, S. 118 - 129.
 D e r s . : Zur Frage des Normativen in den Sozialwissenschaften. In: Sozialwissenschaft und Gesellschaftsgestaltung. Festschrift für Gerhard Weisser. Hrsg. von Friedrich Karrenberg und Hans Albert unter Mitarbeit von Hubert Raupach. Berlin 1963, S. 126 ff.
 D e r s . : Über einige Fragen der neueren Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, 1. Ergänzungsheft, S. 1 - 17.
 H a x , Karl: Stand und Aufgaben der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 8. Jg., 1956, S. 133 - 149.
 D e r s . : Die Unternehmung als Erkenntnisobjekt von Betriebswirtschaftslehre und Betriebssoziologie. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 17. Jg., 1965, S. 233 - 244.
 K l o i d t , Heinrich: Zur ontologischen Grundlegung der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 33. Jg., 1963, S. 493 - 508.

Zu Anmerkung 434)

K o c h , Helmut: Über einige Grundfragen der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 9. Jg., 1957, S. 569 - 597.

K o s i o l , Erich: Erkenntnisgegenstand und methodologischer Standort der Betriebswirtschaftslehre, a.a.O.

D e r s . : Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 13. Jg., 1961, S. 318 - 334.

D e r s . : Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O.

D e r s . : Organisation der Unternehmung, a.a.O.

D e r s . mit S z y p e r s k i , Norbert und C h m i e l e w i c z , Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O.

L i s o w s k i , Arthur: Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre. Zürich und St. Gallen 1954.

M o x t e r , Adolf: Methodologische Grundfragen der Betriebswirtschaftslehre. Köln und Opladen 1957.

S a n d i g , Curt: Methodenprobleme, betriebliche. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 2. Aufl., Bd. III, Stuttgart 1960, Spalte 3961 ff.

S c h r e i b e r , Rupert: Erkenntniswert betriebswirtschaftlicher Theorien. Wiesbaden 1960.

S c h w e i t z e r , Marcell: Methodologische und entscheidungstheoretische Grundfragen der betriebswirtschaftlichen Prozessstrukturierung. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 279 - 296.

S e y f f e r t , Rudolf: Über Begriff, Aufgaben und Entwicklung der Betriebswirtschaftslehre. 4. Aufl., Stuttgart 1957.

S i m m o n , Herbert Alexander: The New Science of Management Decision, a.a.O.

S t e f f e n s , Franz E.: Zum Wissenschaftsprogramm der betriebswirtschaftlichen Theorie der Unternehmung, a.a.O.

D e r s . : Praxeologie der Betriebswirtschaft a.a.O.

S t r o b e l , Wilhelm: Betriebswirtschaftslehre und Wissenschaftstheorie. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 20. Jg., 1968, S. 129 - 145.

Zu Anmerkung 434)

M e i s s e r , Gerhard: Politik als System aus normativen Urteilen. Göttingen 1951.

M e i s s e r , Gerhard (Hrsg.): Die Morphologie der einzelwirtschaftlichen Gebilde und ihre Bedeutung für die Einzelwirtschaftspolitik. Göttingen 1957.

W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O.

D e r s . : Zur praktischen Bedeutung der Organisationstheorie. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1967, S. 567 - 592.

W i t t m a n n , Waldemar: Entwicklungsweg und Gegenwartsauftrag der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 1963, S. 1 - 12.

W ö h n e , Günter: Methodologische Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre. Weisenheim 1959.

geführte erkenntniskritische Untersuchungen, die auf die Grundgedanken der analytischen Philosophie des logischen Empirismus zurückgreifen, gezeigt, daß "in der Betriebswirtschaftslehre empirische Theorien, analytische Modelle und jene krypto - normativen Aussagen des Ökonomismus, die von ihren Vertretern als explikative Urteile ausgegeben werden", vorzufinden sind,⁴³⁵⁾ so daß ihre Sätze kein einheitliches System bilden,⁴³⁶⁾ sondern "in verschiedene 'Sprachspiele' mit unterschiedlicher Fragestellung zerfallen, die durch ihr Vokabular und ihre Entstehungssituation eng miteinander zusammenhängen, im übrigen aber ganz verschiedenen Bereichen des wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Denkens angehören."⁴³⁷⁾ Auch die hier besonders interessierende, immer umfangreicher werdende, als betriebswirtschaftlich gekennzeichnete Literatur zur Unternehmungsplanung umfaßt mehrere Forschungsansätze, die mit unterschiedlichen Fragestellungen, unter verschiedenen Gesichtspunkten und in mehr oder weniger umfassender Weise an die als betriebswirtschaftlich erheblich erachteten Zustände und Ereignisse in der Vorbereitungsphase menschlichen Han-

435) K a t t e r l e , Siegfried: Normative und explikative Betriebswirtschaftslehre. a.a.O., S. 144.

436) Vgl. dazu auch die Ausführungen bei K o s i o l , Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 745 ff.

437) A l b e r t , Hans: Marktsoziologie und Entscheidungsllogik. Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 114. Bd., 1958, S. 272.

delns herantreten, 438) ohne daß ihre jeweilige Zielsetzung und wissenschaftliche Grundlage immer deutlich gemacht werden und erkennbar sind. Es ist daher verständlich, daß die Forderung erhoben wor-

438) Einen gewissen Überblick vermitteln:

W e b e r , Helmut: Die Planung in der Unternehmung, a.a.O.

D e r s . : Die Spannweite des betriebswirtschaftlichen Planungsbegriffes, a.a.O., S. 716 - 724.

O r t h , Ludwig: Die kurzfristige Finanzplanung industrieller Unternehmungen, a.a.O., S. 114 ff.

Von den dort nicht erwähnten Arbeiten vgl. auch noch:

A n g e r m a n n , Adolf: Industrielle Planungsrechnung. Erster Band: Entscheidungsmo-
delle, a.a.O.

C h u r c h m a n , C. West: Decision and Value Theory. In: Progress in Operations Research. Vol. I. Ed. by Russel L. Ackoff. New York - London 1961, S. 37 - 64.

G ä f g e n , Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung, a.a.O.

G r o c h l a , Erwin: Zur Organisation des betrieblichen Planungsablaufs. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 32. Jg., 1962, S. 702 - 715.

I l l e t s c h k o , Leopold L.: Unternehmens-
theorie, a.a.O., S. 211 ff.

K o s i o l , Erich: Planung als Lenkungs-
instrument der Unternehmensleitung, a.a.O., S. 389 - 401.

D e r s . : Die Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 77 - 96.

M i l l e r , David W. and Martin K. S t a r r : Executive Decisions and Operations Research. Englewood Cliffs, N.J., 1960.

S i m m o n , Herbert Alexander: The New Science of Management Decision, a.a.O.

S i m m o n , Herbert Alexander and Allen

N e w e l l : Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research, a.a.O.

den ist, jeder Wissenschaftler sollte hinreichend klarmachen, " welches "Sprachspiel" er unter dem Namen einer "wertfreien" Betriebswirtschaftslehre betreiben will ".⁴³⁹⁾

Bei dieser Problemlage könnte es zweckmäßig erscheinen, die der Rechtfertigungsbegründung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen zugrunde liegenden Programmsätze über den Gegenstand und die Aufgabenstellung der betriebswirtschaftlichen Forschung explizite einzuführen. Demgegenüber ist festzustellen, daß die jüngste, gegenwärtig noch in Gang befindliche metatheoretische Diskussion eine für die hier gegebenen Zwecke ausreichende Klärung der Grundsatzfragen der Betriebswirtschaftslehre und der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre gebracht hat, so daß auf die diesbezüglichen Dis-

⁴³⁹⁾ K a t t e r l e, Siegfried: Normative und explikative Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 145.

kussionsergebnisse Bezug genommen werden kann. 440)

Danach ist hinsichtlich des Erkenntnisgegenstandes davon auszugehen, "daß die betriebswirtschaftliche Forschung nicht nur an den ökonomischen Unternehmen sgrößen als Objektivationen menschlicher Handlungen interessiert ist, sondern auch die ökonomisch - geistigen Prozesse als Träger eigener Probleme in den Forschungsgegenstand einbezieht."441)

440) Vgl. dazu insbesondere K o s i o l , Ulrich: Erkenntnisgegenstand und methodologischer Standort der Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 129 - 156. D e r s . : Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 743 - 762. D e r s . : Die Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 77 - 96. D e r s . : Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, a.a.O., dort insbesondere S. 162 ff. K o s i o l , Ulrich mit S z y p e r s k i , Norbert und C h m i e l e w i c z , Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften, a.a.O., S. 337 - 378. G r o c h l e , Erwin: Autometation und Organisation, a.a.O., dort insbesondere S. 117 ff. K a t t e r l e , Siegfried: Normative und explikative Betriebswirtschaftslehre, a.a.O. D e r s . : Methodenprobleme der praktischen (normativen) und der theoretischen (explikativen) Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 286 - 300. S c h w e i t z e r , Marcell: Methodologische und entscheidungstheoretische Grundfragen der betriebswirtschaftlichen Prozeßstrukturierung, a.a.O., S. 279 - 296. S z y p e r s k i , Norbert: Zur Problematik der quantitativen Terminologie in der Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., dort insbesondere S. 144 ff. W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O. D e r s . : Zur praktischen Bedeutung der Organisationstheorie, a.a.O., S. 567 - 592.

441) S z y p e r s k i , Norbert: Die technologische Herausforderung an die Betriebswirtschaftslehre der Gegenwart, a.a.O., S. 358. Vgl. auch A l b a c h , Horst: Stand und Aufgaben der Betriebswirtschaftslehre heute, a.a.O., S. 467. W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 137 ff.

In der Tat hat die betriebswirtschaftliche Forschung ihre Aufmerksamkeit seit jeher nicht nur auf die Ergiebigkeitsrelationen (Einsatz- Ausbringungsrelationen, Aufwand- Ertrags- bzw. Kosten- Leistungs-Relationen) gerichtet, die in den Austauschgefügen, den Objekttransformationsgefügen, den Potentialtransformationsgefügen und den sie bewirkenden aktionsbezogenen und potentialbezogenen Prozeßgefügen der Unternehmungen gegeben oder herzustellen sind. Sie hat sich auch, sogar in ungleich stärkerem Maße, der Lösung der (wirtschaftskybernetischen) Probleme zugewandt, vor die die Unternehmungen bei der Beobachtung (Erfassung), Kontrolle und kommunikativen Übermittlung von Ergiebigkeitsrelationen gestellt sind, und hat ferner auch die Unternehmensplanung durch die Konstruktion von Ermittlungsmodellen (Plankostensysteme, Planbilanzen, Finanz- und Erfolgsplanungsschemata) befruchtet, die allerdings "selbst nicht prognostizieren, sondern ihre Zahlen außerhalb ihres Systems durch andere Verfahren gewinnen." 442)

Bezüglich der wissenschaftlichen Zielsetzung wird die Auffassung vertreten, daß die betriebswirtschaftliche Forschung wie die anderen Real- oder Erfahrungswissenschaften sowohl theoretische als auch pragmatische Aufgaben zu erfüllen hat. 443) Diese Auffassung impliziert, daß das Wissenschaftsziel der theoretisch orientierten betriebswirtschaftlichen Forschung seine Verwirklichung nicht bereits

442) K o s i o l , Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O.

443) Vgl. K o s i o l , Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 745.

in der Aufstellung sogenannter Idealtheorien findet, sondern daß zu seiner Erreichung die Konstruktion und faktische Begründung von Realtheorien erforderlich ist.

Das ist zugleich eine notwendige Voraussetzung für die Erfüllung der Hauptaufgaben der pragmatisch orientierten betriebswirtschaftlichen Forschung. Sie soll einmal theoretisch fundierte Prognosemodelle bereitstellen, die der betrieblichen Praxis die technologische bzw. nichttechnologische Vorhersage künftiger, betriebswirtschaftlich erheblicher Zustände und Ereignisse gestatten. 444) Ihr obliegt zum anderen die "Konstruktion besonderer instrumentaler (auch praxeologisch, operational, teleologisch oder technologisch genannter) Satzsysteme, die uns über die Eignung bestimmter wirtschaftlicher Mittel und Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Ziele informieren sollen", 445) ohne aber diese Ziele selbst und die Anwendung bzw. Vermeidung gewisser Mittel und Methoden nahezulegen. Ein instrumentales Satzsystem "beantwortet nicht die Frage: Was sollen wir tun?, sondern nur die andere Frage: Was können wir tun?" 446) Sie entstehen unter Einbeziehung hypothetisch unterstellter, allgemein charak-

444) Vgl. K o s i o l , Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 748 f. D e r s . : Die Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 78 f., 85 ff. L a n g e n , Heinz: Grundzüge einer betriebswirtschaftlichen Dispositionsrechnung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, 1. Ergänzungsheft, S. 72.

445) K o s i o l , Erich: Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung, a.a.O., S. 749.

446) A l b e r t , Hans: Das Werturteilsproblem im Lichte der logischen Analyse, a.a.O., S. 427.

terisierter Basisdaten durch eine entsprechende Umformung hinreichend bestätigter Realtheorien und informieren problemorientiert über abstrakte Handlungsmöglichkeiten und ihre Konsequenzen. 447) "Hier wird also in pragmatischer Absicht reine Seinswissenschaft - wenn auch in technischer Abwandlung - getrieben. Es handelt sich um ins Technische gerichtete Urteile über kausale Beziehungen", 448) die sowohl positiv als auch komparativ formuliert sein können. Instrumentale Satzsysteme mit empirischem Geltungsanspruch gehen außerdem als empirisch - kognitive Komponenten in die realen Entscheidungsmodelle ein, die von der pragmatisch orientierten betriebswirtschaftlichen Forschung unter Benutzung formalwissenschaftlicher Kalküle zur Bewältigung der logisch-mathematischen Problematik bestimmter Klassen praktischer, betriebsökonomischer Probleme gebildet werden sollen. 449)

Darüber hinaus können natürlich mit empirischem Geltungsanspruch ausgestattete Hypothesen über betriebswirtschaftlich erhebliche Zusammenhänge und Verfahren unmittelbar in instrumentaler (technologischer) Form positiv oder komparativ formuliert und zur empirischen Erprobung durch die Wirtschaftspraxis gestellt werden. Darin wird verschiedentlich der gegenwärtig den meisten Erfolg versprechende

447) Vgl. Albert, Hans: Probleme der Theoriebildung, a.a.O., S. 66 ff.

448) Weisner, Gerhard: Politik als System aus normativen Urteilen, a.a.O., S. 15.

449) Zum Begriff des realen Entscheidungsmodells siehe Wild, Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 84, S. 151 f.

Beitrag der empirisch - pragmatisch ausgerichteten betriebswirtschaftlichen Forschung zur Lösung praktischer Probleme gesehen. "The function of management science, at least at this stage of its development, is to raise useful hypotheses rather than provide men of action with well established laws. The work of the management scientist depends on his knowing or discovering hypotheses which, when tested in particular management situations, provide useful bases for decision - making advice."⁴⁵⁰⁾ Das besagt, daß die Hypothesen prüfbar formuliert sein und praktische Relevanz besitzen, d.h. zur Lösung tatsächlich gestellter Probleme gebildet sein müssen. Kommt dann noch die Bereitschaft der Praxis zur gemeinsamen methodischen Überprüfung hinzu, so sind die Voraussetzungen gegeben, nach der erfolgreichen Methode aller empirischen Wissenschaften, d.h. mit Hilfe von Versuch und Irrtum, vorzugehen. "Und wir machen dann und nur dann Fortschritte, wenn wir bereit sind, aus unseren Fehlern zu lernen: unsere Irrtümer einzusehen und kritisch aus ihnen Nutzen zu ziehen, anstatt dogmatisch in ihnen zu verharren."⁴⁵¹⁾ Davor muß allerdings das Verständnis der Wirtschaftspraxis dafür geweckt worden sein, "daß eine realitätsnahe und praktikable Theorie nur durch enge und ständige Kooperation entwickelt werden kann, die für die Sozialwissenschaften an die Stelle des fehlenden Experimentes naturwissenschaft-

450) Morris, William T.: Management Science in Action, a.a.O., S. 126.

451) Popper, Karl Raimund: Das Elend des Historizismus, a.a.O., S. 69.

licher Prägung tritt." 452)

Aus den vorhergehenden Ausführungen ist unmittelbar zu folgern, daß die betriebswirtschaftliche Forschung zur Beantwortung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen verpflichtet und demzufolge die Fragestellung zu Recht erfolgt ist. Das ergibt sich einmal daraus, daß die betriebswirtschaftliche Forschung die geistig - ökonomischen Prozesse der Unternehmungen in ihren Forschungsgegenstand einbezogen hat. Dazu gehören auch die technologisch - wirtschaftlichen Planungsprozesse industrieller Unternehmungen. Sie hat daher - in disziplinärem Vorgehen und, soweit erforderlich, auch in interdisziplinärer Kooperation auf der Wissenschaftsebene - in Verfolgung des theoretischen Wissenschaftszieles Planungsprozesse industrieller Unternehmungen unter Verwendung einer adäquaten Terminologie zu beschreiben und zu erklären und in Erfüllung der pragmatischen Wissenschaftsaufgabe über zweckmäßige und erzielbare Planungsverfahren zu informieren. Die letztgenannte Aufgabe umfaßt aber auch die Prüfung der Behauptung, daß das realtechnisch objektivierete Voraussageverfahren der Simulation nicht nur bei der Lösung einiger Teilprobleme, sondern auch bei der Lösung des gesamten Problemkomplexes der technologisch - wirtschaft-

452) K o s i o l, Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 88.
Vgl. dazu auch das Kapitel "Management as Experiment" bei M o r r i s, William T.: Management Science in Action, a.a.O., S. 132 ff.
Ferner C h u r c h m a n, C. West: Prediction and Optimal Decision, a.a.O., S. 333 ff.
M i l l e r, David W. and Martin K. S t a r r: Executive Decisions and Operations Research, a.a.O., S. 415 - 434.

lichen Planung industrieller Unternehmungen einsetzbar ist, so daß man "hoffen kann, eine bessere als die nächstbest - zufriedenstellende Lösung oder sogar eine Approximation zur Optimallösung zu finden." 453)

Die Betriebswirtschaftslehre und die betriebswirtschaftliche Organisationslehre sind aber noch aus anderen Gründen zur Beantwortung der Frage nach der Anwendbarkeit des Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen verpflichtet. Gefragt ist letztlich nach der Realisierbarkeit der Anwendungsbedingungen der Simulation, d.h. nach der Existenz empirisch begründeter Modelle, die Voraussagen zweckmäßiger und ergiebiger Aktionen sowie zweckmäßiger und ergiebiger Potentialtransformationen industrieller Unternehmungen gestatten. Da die Bereitstellung theoretisch fundierter Prognosemodelle, die der betrieblichen Praxis die Vorhersage künftiger betriebswirtschaftlich erheblicher Zustände und Ereignisse ermöglichen, das erklärte Ziel der betriebswirtschaftlichen Forschung ist, hat sie derartige Fragen nicht nur deshalb aufzugreifen, um bei ihrer Beantwortung das Erreichte festzustellen, sondern insbesondere auch deshalb, um bei der Formulierung dieser Fragen die selbstgewählten Probleme stets erneut zu präzisieren und aus dem Vergleich des Erreichten mit dem Erforderlichen neue Impulse für die Erfüllung des Auftrages zu gewinnen, die Bewältigung der Lebensaufgaben des Menschen zu erleichtern und zu vereinfachen.

453) M a t t e s s i c h, Richard: Unternehmensforschung, a.a.O., S. 418.

B. Antworten auf die Frage nach der Anwendbarkeit des
Simulationsverfahrens bei der Lösung des Problems
der Wirtschaftsplanung industrieller Unternehmungen

Der Versuch, einige Antworten auf die gestellte, äußerst komplexe Frage zu geben, wird dadurch erheblich begünstigt, daß dem Problem der Aufstellung theoretisch fundierter Prognosemodelle durch die Betriebswirtschaftslehre und die betriebswirtschaftliche Organisationslehre in der jüngsten Grundlagendiskussion besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden ist. Die damit zwangsläufig verbundene Bestandsaufnahme hat zu dem Ergebnis geführt, daß es der Betriebswirtschaftslehre aus den verschiedensten Gründen bisher nicht gelungen ist, prognostisch verwendbare Theorien zu entwickeln. "Soweit man betriebswirtschaftliche Aussagensysteme unter diesem Namen überhaupt aufgestellt hat, sind diese nicht in der Lage, die Anforderungen an eine pragmatisch anwendbare Realtheorie zu erfüllen. Sie weisen meist geringen Informationsgehalt auf, basieren häufig auf wahrheitsunverbindlichen oder nicht überprüfbaren Annahmen und Klauseln, enthalten weithin nichtoperationale Grundbegriffe und / oder können statt empirischer Geltung lediglich logische Widerspruchsfreiheit beanspruchen.

Es handelt sich bei den sogenannten Theorien der Betriebswirtschaftslehre meist um definitorische Begriffssysteme, rein gedankliche Beschreibungsmodelle oder - wie bei den Theorien der Mathematik - um Idealtheorien. Derartige Aussagensysteme sind zwar wissenschaftlich und praktisch durchaus von analytischem und heuristischem Wert, indem sie dem Verständnis und der Klärung von Zusammenhängen dienen. Doch reichen

sie für eine realwissenschaftlich orientierte Betriebswirtschaftslehre nicht aus, insbesondere können sie weder Explanationen noch Prognosen liefern." 454) Ähnliche Feststellungen haben W i l d , S c h w e i t z e r u.a. für den Bereich der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre getroffen. 455)

Der gegebenen Situationsanalyse wird man zustimmen müssen, wenn man davon ausgeht, daß betriebswirtschaftliche Prognosemodelle stets von der Struktur sein müssen, daß lediglich ihre Dann - Komponenten Ergiebigkeitsausdrücke umfassen, während ihre Wenn - Komponenten Bedingungen enthalten, "die überwiegend Ausdruck angewandter Technologien (Fertigungs-, Planungs-, Leitungs- und Kontrolltechnologien) sind", zu denen im Falle organisationstheoretischer Prognosemodelle als Hauptbestandteil des Wenn - Satzes "eine Menge realisierbarer Ordnungsbeziehungen (Strukturalternativen)" 456) hinzutritt. Faßt man den Begriff des betriebswirtschaftlichen bzw. betriebswirtschaftlich erheblichen Prognosemodelles aber weiter, so daß er auch solche Prognosemodelle umfaßt, in deren Wenn- und Dann - Komponenten neben technologischen Ausdrücken Ergiebigkeitsausdrücke auftreten, dann ist die Situation etwas günstiger zu beurteilen. Unter diesen Umständen fallen nämlich zahlreiche "technologische" Prognosemodelle, aus denen sich Einsatz - Ausbringungs - Relationen und bei entsprechender

454) K o s i o l , Erich: Zur Problematik der Planung in der Unternehmung, a.a.O., S. 86.

455) Vgl. W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre, a.a.O., S. 179 ff. D e r s .: Zur praktischen Bedeutung der Organisationstheorie, a.a.O., S. 572 ff. und die dort umfangreich zitierten erkenntniskritischen Stellungnahmen anderer Autoren. S c h w e i t z e r , Marcell: Methodologische und entscheidungstheoretische Grundfragen der betriebswirtschaftlichen Prozeßstrukturierung, a.a.O., S. 285 f.

456) S c h w e i t z e r , Marcell: Methodologische und entscheidungstheoretische Grundfragen der betriebswirtschaftlichen Prozeßstrukturierung, a.a.O., S. 287.

Bewertung Aufwand - Ertrags - bzw. Kosten - Leistungs-Relationen ableiten lassen und die demzufolge in der betrieblichen Praxis die informationelle Grundlage wirtschaftlicher Planungsvorgänge bilden, ebenfalls unter den Begriff des betriebswirtschaftlichen bzw. betriebswirtschaftlich erheblichen Prognosemodells.

Dabei ist in erster Linie an die nachstehend genannten Prognosemodelle gedacht:

- (1) An Transformationsmodelle materieller Aktionsobjekte, wobei die Entwicklung im Bereich der spannenden Formung offenbar fortgeschrittener ist als im Bereich der spanlosen Formung, wo insbesondere bei der Umformtechnik die Erfahrung des Fachmannes einer sprachlich-begrifflichen Objektivierung vergleichsweise schwer zugänglich zu sein scheint.⁴⁵⁷⁾
- (2) An funktionale Modelle maschinentechnischer Funktionseinheiten und Potentialelemente ⁴⁵⁸⁾.
- (3) An die insbesondere für den Bereich der aktionsbezogenen Realisation und Steuerung aufgestellten Arbeitsplanungsmodelle. Sie können ebenfalls als funktionale Modelle aufgefaßt werden, derart, daß jedes Modell für eine bestimmte Klasse menschlicher Arbeitskräfte Aussagen darüber macht, welche realisierenden und/oder steuernden Outputs zu erwarten sind, wenn Elemente dieser Klasse unter der Wirkung einer bestimmten Arbeitsanweisung während einer bestimmten Zeitdauer bei bestimmten Umgebungsbedingungen zum Einsatz gelangen.

⁴⁵⁷⁾ Vgl. z.B. die einschlägigen Modelle in: Betriebshütte, Bd. 1 : Fertigungsverfahren. 6. Aufl., Berlin 1964.

⁴⁵⁸⁾ Vgl. beispielsweise Betriebshütte, Bd. 2: Fertigungsmaschinen. 6. Aufl., Berlin 1964.

- (4) An strukturell - funktionale Modelle maschinentechnischer Funktionseinheiten und Potentialelemente, wobei anzumerken ist, daß die Komplexität der bei der technologisch - wirtschaftlichen Strukturplanung realtechnischer Systeme auftretenden Probleme in einer Anzahl von Fällen realisierbarer Anwendungsbedingungen der Simulation als maschinentechnisch objektiviertes Voraussageverfahren bereits zu ihrer Anwendung geführt hat.⁴⁵⁹⁾

Auch bei Anwendung der vorgeschlagenen weiteren Begriffsfassung ist aber festzustellen, daß Prognosemodelle für die nachstehend erwähnten Gegenstandsbereiche weitgehend fehlen:

- (1) Für die Transformationen im Bereich der Außenwelt-potentiale industrieller Unternehmungen
- (2) Für die Transformationen und Prozesse im Bereich der nominalen und realen Austauschgefüge industrieller Unternehmungen. Hier sind allerdings verheißungsvolle Bemühungen zu beobachten, verschiedene nominale und reale Umsatzphasen durch Verweilzeitverteilungen miteinander zu verknüpfen, so daß sich unmittelbar vom Input der ersten Phase auf den Output der letzten Phase schließen läßt, mit dem Ziel die gewonnenen black-box- Modelle zu Prognosen betrieblicher Güter- und Geldbewegun-

⁴⁵⁹⁾ Vgl. beispielsweise L e h m a n n , Siegfried und Gerhard H a g e d o r n : Die technische Berechnung von Synchronmaschinen mit Rechenautomaten. Elektrotechnische Zeitschrift (Ausgabe A), 84. Jg., 1963, S. 855 - 860.

gen zu verwenden.⁴⁶⁰⁾ In diesem Zusammenhang ist auch auf die Arbeiten von F o r r e s t e r hinzuweisen.⁴⁶¹⁾

(3) Für die informationellen Prozesse.⁴⁶²⁾

(4) Für die Potentialtransformationen der Strukturierung, Destrukturierung und Erhaltung, soweit der Mensch als Systemelement auftritt.⁴⁶³⁾

Daraus ist zu folgern, daß die Anwendungsbedingungen der Simulation bei der technologisch - wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen gegenwärtig nur teilweise realisiert und realisierbar sind. Es erscheint daher

(1) verfrüht, die Simulation als Verfahren der Unternehmungsplanung anzukündigen, bei dessen Einsatz es möglich sein sollte, "Annäherungslösungen zum Gesamtoptimum zu finden" ⁴⁶⁴⁾,

(2) verfehlt, die Hauptschwierigkeit beim Einsatz der Simulation als Instrument der Unternehmungsplanung gegenwärtig darin zu sehen, daß man nicht sicher

⁴⁶⁰⁾ Vgl. L a n g e n, Heinz: Die Prognose von Zahlungseingängen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 289 - 326. D e r s.: Betriebliche Zahlungsströme und ihre Planung in dynamischer Sicht. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 35. Jg., 1965, S. 261 - 279. D e r s.: Grundzüge einer betriebswirtschaftlichen Dispositionsrechnung, a.a.O., S. 71 - 81.

⁴⁶¹⁾ F o r r e s t e r, Jay W.: Industrial Dynamics. Cambridge, Mass., 1961.

⁴⁶²⁾ Vgl. jedoch B o n i n i, Charles P.: Simulation of Information and Decision Systems in the Firm. Englewood Cliffs 1963.

⁴⁶³⁾ Vgl. dazu auch G o s l i n g, W.: The Design of Engineering Systems, a.a.O., S. 207 ff.

⁴⁶⁴⁾ M a t t e s s i c h, Richard: Unternehmensforschung, a.a.O., S. 418.

ist, "ob es sich bei einem solchen Gesamtoptimum nur um ein lokales oder ein absolutes Optimum handelt" ⁴⁶⁵⁾ und

- (3) wenig zweckmäßig, bei der Aufstellung von Computerprogrammen zum Zwecke der Unternehmungsplanung von den in der betrieblichen Praxis angewandten Planungsmethoden auszugehen, ⁴⁶⁶⁾ da diese ja gerade dadurch bestimmt sind, daß bei der technologisch-wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen bisher weitgehend sowohl auf den Einsatz des Computers als auch auf die Anwendung theoretisch fundierter Prognoseinstrumente verzichtet werden mußte.

Der gegenwärtigen wissenschaftlichen und praktischen Problemlage scheint es vielmehr angemessen zu sein, und es geschieht vielerorts, ebenso wie es hier angestrebt wurde, zuallererst die Problem- und Prozeßstruktur der technologisch-wirtschaftlichen Planung industrieller Unternehmungen aufzudecken und den Bereich abzugrenzen, in dem die Anwendungsbedingungen der Simulation als maschinentechnisch objektiviertes Voraussageverfahren schon heute realisierbar sind, um danach in besserer Kenntnis der tatsächlich gestellten Probleme Forschungsprogramme entwerfen und Forschungsprozesse ausführen zu können, die den Ansprüchen der Unternehmungspraxis an die pragmatisch orientierte betriebswirtschaftliche Forschung im Bereich der Planung industrieller Unternehmungen Genüge tun.

455) M a t t e s s i c h, Richard: Unternehmensforschung, a.a.O., S. 418 f.

466) M a t t e s s i c h, Richard: Unternehmensforschung, a.a.O., S. 419. D e r s.: Budgeting Models and System Simulation, a.a.O., S. 387 ff.

Literaturverzeichnis

- A c k o f f , Russell L.: Towards a Behavioral Theory of Communication. Management Science 1958, S. 113 - 121.
- D e r s . : The Meaning, Scope and Methods of Operations Research. In: Progress in Operations Research. Vol. I. Ed. by Russell L. Ackoff. New York - London 1961, S. 1 - 34.
- D e r s . : Systems, Organizations and Interdisciplinary Research. In: Systems Research and Design. Proceedings of the First Systems Symposium at Case Institute of Technology. Ed. by Donald E. Ackman. New York - London 1961, S. 26 - 42.
- D e r s . : General System Theory and Systems Research: Contrasting Conceptions of Systems Science. In: Views on General Systems Theory. Ed. by Desarovic, Mihajlo D. New York - London - Sidney 1964, S. 51 - 60.
- D e r s . with the collaboration of Shiv K. G u p t a and J. Sayer M i n a s : Scientific method; optimizing applied research decisions. New York - London 1962.
- A d a m , Adolf: Messen und Regeln in der Betriebswirtschaft. Würzburg 1959.
- D e r s . : Systematische Datenverarbeitung bei der Auswertung von Versuchs- und Beobachtungsergebnissen. Würzburg 1963.
- D e r s . und Josef R o p p e r t : Betriebliche Leistungsverrechnungen. Würzburg 1962.
- A l b a c h , Horst: Entscheidungsprozeß und Informationsfluß in der Unternehmensorganisation. In: Organisation. TFB - Handbuchreihe, 1. Bd. Hrsg. von Erich Schnauffer und Klaus Agthe. Berlin, Baden Baden 1961, S. 355 - 402.
- D e r s . : Stand und Aufgaben der Betriebswirtschaftslehre heute. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 446 - 469.

- A l b e r t , Hans: Das Werturteilsproblem im Lichte der logischen Analyse. Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 112. Bd., 1956, S. 410 - 439.
- D e r s.: Marktsoziologie und Entscheidungslogik. Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 114. Bd., 1958, S. 272 f.
- D e r s.: Probleme der Wissenschaftslehre in der Sozialforschung. In: Handbuch der empirischen Sozialforschung, Hrsg. von René König, Band 1. Stuttgart 1962, S. 38 - 63.
- D e r s.: Modell-Platonismus. In: Sozialwissenschaft und Gesellschaftsgestaltung. Festschrift für Gerhard Weisser. Hrsg. von Friedrich Karrenberg und Hans Albert unter Mitarbeit von Hubert Raupach. Berlin 1963, S. 45 - 76.
- D e r s.: Probleme der Theoriebildung. Entwicklung, Struktur und Anwendung sozialwissenschaftlicher Theorien. In: Theorie und Realität. Ausgewählte Aufsätze zur Wissenschaftslehre der Sozialwissenschaften. Hrsg. von Hans Albert. Tübingen 1964, S. 3 - 70.
- A l d e r s o n , Wroe and S h a p i r o , Stanley J. (Eds.): Marketing and the Computer. Englewood Cliffs, N.J., 1963.
- A l e w e l l , Karl: Die Bilanzierung von Werbeinvestitionen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 516 - 530.
- A n g e r m a n n , Adolf: Kybernetik und betriebliche Führungslehre, Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 11. Jg., 1959, S. 257 - 267.
- D e r s.: Entscheidungsmodelle. Frankfurt 1963.
- A r r o w , K.J.: Social Choice and Individual Values. New York 1951.
- A s h b y , William Ross: An Introduction to Cybernetics. London 1956.
- D e r s.: An Introduction to Cybernetics. 2. Abdr., London 1957.
- D e r s.: Design for a Brain. 2. Aufl., London 1960.

- D e r s . : Computers and Decision Making. The New Scientist, Vol. 7, 1960, S. 7-8.
- D e r s . : Requisite variety and its implication for the control of complex systems. In: 2nd International Congress on Cybernetics. Namur, September 3 - 10th 1958. Namur 1960, S. 97 - 115.
- D e r s . : What is an Intelligent Machine. In: Proceedings of the Western Joint Computer Conference, May 9 - 11, 1961, S. 275 - 280.
- D e r s . : Simulation of a Brain. In: Computer Applications in the Behavioral Sciences. Ed. by Harold Borko. Englewood Cliffs 1962, S. 452 - 467.
- B a s s , F.M. et al.: Mathematical Models and Methods in Marketing. Homewood, Ill., 1961.
- B e e r , Stafford: Kybernetik und Management. Frankfurt/Main 1962.
- B e h r e n s , Karl Christian: Marktforschung. Wiesbaden 1959.
- D e r s . : Absatzwerbung. Wiesbaden 1963.
- B e l l m a n , Richard: Adaptive Control Processes: A Guided Tour. Princeton, N.J. 1961.
- D e r s . : The Basic Concepts of Dynamic Programming. In: Recent Developments in Information and Decision Processes. Ed. by Robert E. Machol and Paul Gray. New York - London 1962.
- B e r g m a n n , Gustav : Sinn und Unsinn des methodologischen Operationalismus. In: Logik der Sozialwissenschaften. Hrs. von Ernst Topitsch. Köln - Berlin 1965, S. 104 - 112.
- B e r g n e r , Heinz: Zur Frage des Gutscharakters von Rechten in der Unternehmung. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 587 - 598.
- B e r t a l a n f f y , Ludwig von: An Outline of General System Theory. The British Journal for the Philosophy of Science. Vol. I, 1950, S. 134 - 165.
- Betriebshütte, Bd. 1: Fertigungsverfahren. 6. Aufl., Berlin 1964.
- Betriebshütte, Bd. 2: Fertigungsmaschinen. 6. Aufl., Berlin 1964.
- B i d l i n g m a i e r , Johannes: Unternehmerziele und Unternehmerstrategien. Wiesbaden 1964.

- D e r s . : Zur Zielbildung in Unternehmungsorganisationen. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 246 - 256.
- L e i c h t e r , Kurt: Zur Zentralisation und Dezentralisation des Entscheidungsprozesses in der Unternehmungsorganisation. In: Organisation und Rechnungswesen. Festschrift für Ulrich Kosiol zu seinem 65. Geburtstag. Hrsg. von Erwin Grochle. Berlin 1964, S. 101 - 151.
- B o c h e n s k i , I.: Die zeitgenössischen Denkmethoden. 2. Aufl., München 1959.
- D o n i n i , Charles P.: Simulation of Information and Decision Systems in the Firm. Englewood Cliffs 1963.
- B r o w n , R.G.: Some Problems in Production Management. In: Progress in Operations Research. Vol. II. Ed. by E. Hertz and Roger T. Eadison. New York - London - Sidney 1964, S. 11 - 32.
- B u n g e , Mario: Phenomenological Theories. In: The Critical Approach to Science and Philosophy. Ed. by Mario Bunge. In Honor of Karl R. Popper. London 1965, S. 254 - 254.
- B u t h , Wolfgang: Das Problem einer "anthropozentrischen" Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, S. 549 - 567.
- C a r n a p , Rudolf: Introduction to Semantics. 3. Aufl., Cambridge/Mass. 1948.
- D e r s . : Testability and Meaning. In: Readings in the Philosophy of Science. Ed. by Herbert Feigl and May Brodbeck. New York 1953, S. 47 - 92.
- D e r s . : The Methodological Character of Theoretical Concepts. In: Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. I. Ed. by Herbert Feigl and Michael Scriven. Minneapolis 1956, S. 38 - 76.
- D e r s . : Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit. Bearbeitet von Wolfgang Stegmüller. Wien 1959.
- D e r s . : Einführung in die symbolische Logik. 2. Aufl. Wien 1960.
- D e r s . : Der logische Aufbau der Welt. Scheinprobleme in der Philosophie. 2. Aufl., Hamburg 1961.
- C h e r n o f f , Hermann, Lincoln E. M o s e s : Elementary Decision Theory. New York - London 1959
- C h e r r y , Collin: Kommunikationsforschung - eine neue Wissenschaft. Hamburg 1963.
- C h u r c h m a n , J. West, A c k o f f , Russel L., A r n o f f , M. Leonard: Operations Research. Wien - München 1961.

- Churchman, C. West: Prediction and Optimal Decision. Englewood Cliffs, N.J., 1961.
- Ders.: Decision and Value Theory. In: Progress in Operations Research. Vol. I. Ed. by Russell E. Ackoff. New York - London 1961, S. 37 - 64.
- Ders.: An Analysis of the Concept of Simulation. In: Symposium on Simulation Models: Methodology and Applications to the Behavioral Science. Cincinnati 1963, S. 1 - 12.
- Clarkson, Geoffrey P.E.: Portfolio Selection: A Simulation of Trust Investment. Englewood Cliffs, N.J., 1962.
- Ders.: A Model of Trust Investment Behavior. In: Cyert, Richard E., March, James G., with contributions by: G.P.E. Clarkson and others: A Behavioral Theory of the Firm. Englewood Cliffs, N.J., 1963, S. 253 - 267.
- Ders.: A Model of the Trust Investment Process. In: Computers and Thought. Ed. by Edward Albert Feigenbaum and Julian Feldman. New York - San Francisco - Toronto - London 1963, S. 347 - 371.
- Cohen, K.J. and R.M. Cyert: Computer Models in Dynamic Economics. In: A Behavioral Theory of the Firm. Ed. by R.M. Cyert and J.G. March. Englewood Cliffs 1963, S. 317 - 325.
- Coombs, C.H.: Social Choice and Strength of Preference. In: Decision Processes. Ed. by R.M. Thrall, C.H. Coombs and R.L. Davis. New York 1954.
- Ders.: H. Raiffa and R.M. Thrall: Some Views of Mathematical Models and Measurement Theory. In: Decision Processes. Ed. by R.M. Thrall, C.H. Coombs and R.L. Davis. New York - London 1954, S. 19 - 37.
- Computer Applications in the Behavioral Sciences. Ed. by Harold Borko. Englewood Cliffs 1962.
- Computers and Thought. Ed. by M.A. Feigenbaum and J. Feldman. New York 1964.
- Cragin, Jr., S.W. et al.: Simulation: Management's Laboratory. Harvard's University Graduate School of Bus. Adm., Cambridge, Mass., 1959.

- C y e r t , Richard M., James G. M a r c h with contributions by G.P.E. C l a r k s o n and others: A Behavioral Theory of the Firm. Englewood Cliffs, N.J., 1963.
- D a v i s , Martin: Computability and Unsolvability. New York 1958.
- D a w s o n , R.E.: Simulation in the Social Sciences. In: Simulation in the Social Science. Ed. by Harold Guetzkow. Englewood Cliffs 1962, S. 1 ff.
- D e a c r o n , Jr., A.R.L.: A Selected Bibliography - Books, Articles and Papers on Simulation, Gaming and Related Topics. In: Simulation and Gaming: A Symposium, AMA Management Report No. 55 of the American Management Association, New York 1961.
- D e s c a r t e s , René: Regeln zur Leitung des Geistes. Leipzig 1948.
- D u n c k e r , Karl: Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1963.
- E i c h h o r n , Gerhard: Zur Theorie der heuristischen Denkmethoden. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Bd. 2, 1961, S. 25 - 32.
- D e r s .: Der Beitrag der Pragmalogik zur Theorie der Lehrmaschinen. In: Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht. Referate der ersten deutschen Lehrmaschinentagung, hrsg. von Helmar Frank. Stuttgart 1963, S. 55 - 61.
- F e t t e l , Johannes: Betriebswirtschaftslehre als Geisteswissenschaft. Zeitschrift für Betriebswirtschaft 1958, S. 209 ff.
- F e y e r a b e n d , Paul K.: Das Problem der Existenz theoretischer Entitäten. In: Probleme der Wissenschaftstheorie. Hrsg. von Ernst Topitsch. Wien 1960, S. 35 - 72.
- F o r r e s t e r , Jay W.: Industrial Dynamics. Cambridge, Mass., 1961.
- F r a n k , Helmar: Über einen abstrakten Perzeptionsbegriff. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Bd. 2, 1961, S. 86 - 96.
- D e r s .: Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Baden Baden - Paris 1962.
- D e r s .: Über die wissenschaftliche und ideologische Komponente im Maß der Freiheit. Zeitschrift für philosophische Forschung, Bd. 16, 1962, S. 99 - 117.

- D e r s . : Diskussionsbeitrag. In: Maschine - Denkmachine - Staatsmaschine. Bergedorfer Protokolle, Bd. 2, Hamburg - Berlin 1963, S. 87 f.
- D e r s . : Was ist Kybernetik? In: Kybernetik. Brücke zwischen den Wissenschaften. Hrsg. von Helmar Frank. Frankfurt/Main 1964.
- D e r s . : Signal und Nachricht. In: Kybernetische Maschinen. Hrsg. von Helmar Frank. Frankfurt/Main 1964.
- D e r s . : Kybernetik und Philosophie. Berlin 1966.
- F r e s e , Erich: Prognose und Anpassung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 38. Jg., 1968, S. 31 - 44.
- F r e y , Gerhard: Idee einer Wissenschaftslogik. Grundzüge einer Logik imperativer Sätze. Philosophia Naturalis. Bd. IV, 1957.
- F u c h s , Josef: Diskussionsbeitrag. In: Dynamische Betriebsplanung zur Anpassung an wirtschaftliche Wechsellagen. Vorträge und Diskussionen der 6. Plankostentagung. Wiesbaden 1959.
- G ä f g e n , Gérard: Theorie der wirtschaftlichen Entscheidung. Tübingen 1963.
- G a m e r , Berthold: Planung und Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen in einem chemischen Großunternehmen. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 13. Jg., 1961.
- G e l e r n t e r , H.: Realization of a Geometry - Theorem Proving Machine. In: Computers and Thought. Ed. by Edward Albert Feigenbaum and Julian Feldman. New York - San Francisco - Toronto - London 1963, S. 134 - 152.
- G l ö c k n e r , Peter-Heinrich: Das Finden von Begriffen. Stuttgart 1963.
- G o l d m a n , Stanford: Information Theory. 2. Aufl., New York - London 1954.
- O t t l - O t t l i l i e n f e l d , Friedrich von: Wirtschaft und Technik. Grundriß der Sozialökonomik. II. Abteilung: Die natürlichen und technischen Beziehungen der Wirtschaft; II. Teil, 2. Aufl., Tübingen 1923.

- Green, Bert L., Alice L. Woolf, Carol Chomsky and Kenneth Laughery: Baseball: An Automatic Question Answerer. In: Computers and Thought. Ed. by D.A. Feigenbaum and J. Feldman. New York 1964, S. 207 - 216.
- Greniewski, Henryk: Cybernetics without Mathematics. Oxford - London - New York - Paris 1960.
- Grochla, Erwin: Zur Organisation des betrieblichen Planungsablaufs. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 32. Jg., 1962, S. 702 - 715.
- Ders.: Technische Entwicklung und Unternehmensorganisation. In: Organisation und Rechnungswesen. Festschrift für Erich Kosiol zu seinem 65. Geburtstag. Hrsg. von Erwin Grochla. Berlin 1964, S. 57 - 80.
- Ders.: Automation und Organisation. Wiesbaden 1966.
- Guttenberg, Erich: Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft. Krefeld 1957.
- Ders.: Die gegenwärtige Situation der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 12. Jg., 1960, S. 118 - 129.
- Ders.: Unternehmensführung. Wiesbaden 1962.
- Ders.: Zur Frage des Normativen in den Sozialwissenschaften. In: Sozialwissenschaft und Gesellschaftsgestaltung. Festschrift für Gerhard Weisser. Hrsg. von Friedrich Karrenberg und Hans Albert unter Mitarbeit von Hubert Raupach. Berlin 1963, S. 121 - 129.
- Ders.: Über einige Fragen der neueren Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, 1. Ergänzungsheft, S. 1 - 17.
- Hall, Arthur D.: A Methodology for Systems Engineering. Princeton - Toronto - New York - London 1962.
- Hare, van Court, Jr.: Systems Analysis. In: Progress in Operations Research. Vol. II., Ed. by B. Hertz and Roger T. Eddison. New York - London - Sidney 1964, S. 123 - 158.
- Harling, John: Simulation Techniques in Operations Research - A Review. In: Operations Research 1958, S. 307 - 319.

- H a r m a n n , Harry H.: Simulation: A Survey. in: Proceedings of the Western Joint Computer Conference. Los Angeles, Calif., May 9 - 11, 1961, S. 1 - 9.
- H a r t k o p f , Werner: Die Strukturformen der Probleme. Diss. Freie Universität Berlin 1953.
- H a s e l o f f , O.W.: Einige Hypothesen zur Struktur von Lernprozessen. In: Neuere Ergebnisse der Kybernetik. Hrsg. von Karl Steinbuch und Siegfried Wilhelm Wagner. München - Wien 1964, S. 14 - 25.
- H a x , Herbert: Bewertungsprobleme bei der Formulierung von Zielfunktionen für Entscheidungsmodelle. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 749 - 761.
- H a x , Karl, Stand und Aufgaben der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 8. Jg., 1956, S. 133 - 149.
- D e r s . : Die Unternehmung als Erkenntnisobjekt von Betriebswirtschaftslehre und Betriebs-Soziologie. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 17. Jg., 1965, S. 233 - 244.
- H e i n e n , Edmund: Das Zielsystem der Unternehmung. Wiesbaden 1966.
- H e m p e l , Carl G.: Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science. In: International Encyclopedia of Unified Science, II, 7.3. Aufl., Chicago 1956.
- D e r s . : The Logic of Functional Analysis. In: Symposium on Sociological Theory. Ed. by Llewellyn Gross. Evanston 1959, S. 271 - 307.
- D e r s . : Deductive-nomological Versus Statistical Explanation. In: Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. 3: Scientific Explanation, Space and Time. Ed. by Herbert Feigl and Grover Maxwell. Minneapolis 1962, S. 98 - 169.
- D e r s . : Typological Methods in the Social Sciences. Wiederabdruck in: Theorie und Realität. Hrsg. von Hans Albert. Tübingen 1964, S. 191 - 208.
- D e r s . und Paul O p p e n h e i m : Der Typusbegriff im Lichte der neuen Logik. Leiden 1936.
- D e r s . und Paul O p p e n h e i m : The Logic of Explanation. Readings in the Philosophy of Science. Ed. by Herbert Feigl and May Brodbeck. New York 1953, S. 319 - 352.

- H e n z e l , F.: Die Struktur der Unternehmung in ihrer Bedeutung für Forschung und Lehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 35. Jg., 1965, S. 693 - 712.
- H e r m e s , Hans: Aufzählbarkeit, Entscheidbarkeit, Berechenbarkeit. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1961.
- D e r s . : Einführung in die mathematische Logik. Stuttgart 1963.
- H e r n i t e r , Jerome D., H o w a r d , Ronald A.: Stochastic Marketing Models. In: Progress in Operations Research. Vol. II., Ed. by B. Hertz and Roger T. Eddison. New York - London - Sidney 1964, S. 35 - 96.
- H o w a r d , John A.: Marketing Management. 2. Aufl., Homewood, Ill., 1963.
- H u t c h i s o n , Terence Wilmot: Theoretische Ökonomie als Sprachsystem. Wiederabdruck in: Theorie und Realität. Ausgewählte Aufsätze zur Wissenschaftslehre der Sozialwissenschaften. Hrsg. von Hans Albert. Tübingen 1964, S. 273 - 285.
- I l l e t s c h k o , Leopold L.: Unternehmenstheorie. Wien 1964.
- K a d e , Gerhard: Theorie der Spiele und ökonomische Entscheidungsprozesse II. Zeitschrift für Nationalökonomie, 1961/62, S. 403 - 414.
- D e r s . : Die Grundannahmen der Preistheorie. Berlin - Frankfurt/Main 1962.
- K a t t e r l e , Siegfried: Normative und explikative Betriebswirtschaftslehre. Göttingen 1964.
- D e r s . : Methodenprobleme der praktischen (normativen) und der theoretischen (explikativen) Betriebswirtschaftslehre. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 18. Jg., 1966, S. 286 - 300.
- K a y , E.: Wesen und Grenzen der Simulation. In: Ablauf- und Planungsforschung 1963, S. 191 ff.
- K e m e n y , John G., S c h l e i f e r , Arthur Jr., S n e l l , Laurie J., T h o m p s o n , Gerald L.: Mathematik für die Wirtschaftspraxis. Berlin 1966.

- K e m p s k i , Jürgen von: Zur Logik der Ordnungsbegriffe, besonders in den Sozialwissenschaften. Studium Generale, 5. Jg., 1952, S. 205 - 218.
- D e r s . : Handlung, Maxime und Situation. Studium Generale 1954, S. 60 - 68.
- D e r s . : Über die Minderheit der Sozialwissenschaft. In: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, 112. Bd., 1956, S. 385 - 397.
- K e r n , Werner: Gestaltungsmöglichkeit und Anwendungsbereich betriebswirtschaftlicher Planungsmodelle. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 14. Jg., 1962, S. 167 - 179.
- D e r s . : Operations Research als Optimierungskunde. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 15. Jg., 1963. S. 345 - 349.
- K l a u s , Georg: Einführung in die formale Logik. Berlin 1959.
- D e r s . : Kybernetik und Gesellschaft. Berlin 1964.
- K l o i d t , Heinrich: Grundsätzliches zum Messen und Bewerten in der Betriebswirtschaft. In: Organisation und Rechnungswesen. Festschrift für Erich Kosiol zu seinem 65. Geburtstag. Hrsg. von Erwin Grochla. Berlin 1964, S. 287 - 305.
- D e r s . : Zur ontologischen Grundlegung der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 33. Jg., 1963, S. 495 - 508.
- D e r s . , Hans-Achim D u b b e r k e und Jürgen G ö l d n e r : Zur Problematik des Entscheidungsprozesses. Hrsg. von Erich Kosiol. Berlin 1959, S. 9 - 22.
- K o c h , Helmut: Über einige Grundfragen der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 9. Jg., 1957, S. 569 - 597.
- D e r s . : Betriebliche Planung. Wiesbaden 1961.
- K o l l e r , Horst: Simulation als Methode in der Betriebswirtschaft. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, S. 95 - 110.

- K o s i o l , Erich: Die betriebswirtschaftlichen Aufgaben der Technik. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, 33. Jg., 1939, S. 153 - 161.
- D e r s . : Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 13. Jg., 1961, S. 318 - 334.
- D e r s . : Das Bildungsziel der Betriebswirtschaftslehre an wissenschaftlichen Hochschulen. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 12. Jg. 1960, S. 445 - 457.
- D e r s . : Typologische Gegenüberstellung von standardisierender (technisch orientierter) und prognostizierender (ökonomisch ausgerichteter) Plankostenrechnung. In: Plankostenrechnung als Instrument moderner Unternehmensführung. Hrsg. von Erich Kosiol. 2. Aufl., Berlin 1960, S. 49 - 76.
- D e r s . : Erkenntnisgegenstand und methodologischer Standort der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 31. Jg., 1961, S. 129 - 136.
- D e r s . : Organisation der Unternehmung. Wiesbaden 1962.
- D e r s . : Kostenrechnung. Wiesbaden 1964.
- D e r s . : Buchhaltung und Bilanz. Berlin 1964.
- D e r s . : Betriebswirtschaftslehre und Unternehmensforschung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 743 - 762.
- D e r s . : Planung als Lenkungsinstrument der Unternehmensleitung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 35. Jg., 1965, S. 389 - 401.
- D e r s . : Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum. Reinbek bei Hamburg 1966.
- D e r s . : Die Problematik der Planung in der Unternehmung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1967, S. 77 - 96.
- D e r s . mit S z y p e r s k i , Norbert und C h m i e l e w i c z , Klaus: Zum Standort der Systemforschung im Rahmen der Wissenschaften. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 17. Jg., 1965, S. 337 - 378.

- K o t a r b i ŋ s k i , Laduscz: Praxiological Sentences and How They Are Proved. In: Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 International Congress. Ed. by Ernest Nagel, Patrick Suppes and Alfred Tarski. Stanford, California, 1962, S. 211 - 223.
- K r a f t , Viktor: Erkenntnislehre. Wien 1960.
- K r a m e r , Rolf: Information und Kommunikation. Berlin 1965.
- K r e l l e , Wilhelm: Gelöste und ungelöste Probleme der Unternehmensforschung. In: Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Natur-, Ingenieur- und Gesellschaftswissenschaften, Heft 105. Köln und Opladen 1962, S. 7 - 28.
- Kybernetische Maschinen. Hrsg. von Helmar Frank. Frankfurt/Main 1964.
- L a n g e n , H.: Die Prognose von Zahlungseingängen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 289 - 326.
- D e r s . : Der Betrieb als Regelkreis. In: Organisation und Rechnungswesen. Festschrift für Erich Kosiol zu seinem 65. Geburtstag. Hrsg. von Erwin Grochla. Berlin 1964, S. 81 - 100.
- D e r s . : Betriebliche Zahlungsströme und ihre Planung in dynamischer Sicht. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 35. Jg., 1965, S. 261 - 279.
- D e r s . : Grundzüge einer betriebswirtschaftlichen Dispositionsrechnung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, 1. Ergänzungsheft, S. 71 - 81.
- D e r s . : Einige Werkzeuge betrieblicher Konjunkturtheorie. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1967, S. 553 - 566.
- L e i n f e l l n e r , Werner: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie. Mannheim 1965.
- L e x i k o n der Kybernetik. Hrsg. von A. Müller. Quickborn bei Hamburg 1964.
- L e y k u m , Klaus Dietrich: Wirtschaftsgut und dynamische Bilanzauffassung in der Steuerbilanz. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 15. Jg., 1963, S. 397 - 413.

- L e h m a n n , Siegfried und Gerhard H a g e d o r n : Die technische Berechnung von Synchronmaschinen mit Rechenautomaten. Elektrotechnische Zeitschrift (Ausgabe A), 84. Jg. 1962, S. 855 - 860.
- L i n d s a y , Franklin A.: New Techniques for Management Decision Making. New York - Toronto - London 1963.
- L i s o w s k i , Arthur: Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre. Zürich und St. Gallen 1954.
- L u c e , R. Duncan and Howard R a i f f a : Games and Decisions. New York 1957.
- M a l c o l m , D.G.: Bibliography on the Use of Simulation in Management Analysis. In: Operations Research 1960, S. 160 - 177.
- Management Control Systems. Ed. by D.G. Malcolm, A.J. Rowe, L.F. McConnell. 3. Aufl., New York 1962
- M a r c h , James and Herbert A. S i m o n : Organizations. New York - London 1961.
- M a t t e s s i c h , Richard: Budgeting Models and System Simulation. Accounting Review. Vol. 36, 1961, S. 384 - 397.
- D e r s . : Simulation of the Firm through a Budget Computer Program. Homewood 1964.
- D e r s . : Unternehmensforschung. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 13. Jg., 1961, S. 411 - 423.
- D e r s . : Accounting and Analytical Methods. Homewood 1964.
- M c C a r t h y , John: The inversion of functions defined by Turing Machines. In: Automata Studies. Annals of Mathematics Studies. Vol. 34, Ed. by Claude E. Shannon and John McCarthy. Princeton 1956, S. 177 - 187.
- M e r t o n , Robert K.: The Bearing of Sociological Theories on Empirical Research. In: Theorie und Realität. Hrsg. von Hans Albert. Tübingen 1964, S. 119 - 136.
- M e s c h k o w s k i , Herbert: Mathematisches Begriffswörterbuch. Mannheim 1965.
- M e y e r - E p p l e r , Werner: Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1959.
- M i l l e r , David W. and Martin K. S t a r r : Executive Decisions and Operations Research. Englewood Cliffs, N.J., 1960.

- M i l l e r , George A.; G a l a n t e r , Eugene;
P r i b r a m , Karl K.: Plans and the Structure
of Behavior. New York 1960.
- M i n s k y , Marvin: Steps Toward Artificial Intelli-
gence. In: Computers and Thought. Ed. by Edward
Albert Feigenbaum and Julian Feldman. New York - San
Francisco - Toronto - London 1963, S. 406 - 450.
- M o l e s , Abraham André: Über konstruktionelle und
instrumentelle Komplexität. Grundlagenstudien aus
Kybernetik und Geisteswissenschaft, Bd. 2, H. 3,
1961.
- M o r g e n t h a l e r , George W.: The Theory and Appli-
cation of Simulation in Operations Research. In:
Progress in Operations Research. Vol. I. Ed. by Russel
L. Ackoff. New York - London 1961, S. 363 - 419.
- M o r r i s , Charles W.: Foundations of the Theory of
Signs. International Encyclopedia of Unified Science,
I, 2. Chicago 1938.
- M o r r i s , William T.: Management Science in Action.
Homewood, Ill., 1963.
- M o x t e r , Adolf: Methodologische Grundfragen der Be-
triebswirtschaftslehre. Köln und Opladen 1957.
- M ü l l e r - M e r b a c h , H.: Operations Research als
Optimalplanung. Zeitschrift für handelswissenschaft-
liche Forschung, N.F., 15. Jg., 1963, S. 191 - 206.
- N a g e l , Ernest: The Structure of Science. New York
1961.
- N a s h , J.F.: The Bargaining Problem. Econometrica Vol.
18, 1950, S. 155 - 162.
- N e u b e r t , Helmut: Der Einfluß der elektronischen
Datenverarbeitung auf Aufgabenstellung und Organisa-
tion des Rechnungswesens. In: Organisation und Rech-
nungswesen. Festschrift für Erich Kosiol zu seinem
65. Geburtstag. Hrsg. von Erwin Grochla. Berlin 1964,
S. 251 - 280.
- N e u m a n n , Lothar: Die steuerrechtliche Lehre vom
Wirtschaftsgut aus betriebswirtschaftlicher Sicht.
Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964,
S. 188 - 204.

- Newell, Allen and Herbert A. Simon: GPS, A Program that Simulates Human Thought. In: Lernende Automaten. Hrsg. von H. Billing. München 1961, S. 109 - 124.
- Ders., Shaw, J.C. and Simon, Herbert A.: Elements of a Theory of Human Problem Solving. Psychological Review 1958, S. 151 - 166.
- Ders., Shaw, J.C. and Herbert Alexander Simon: report on a general-problem-solving program. In: Information Processing. Proceedings of the International Conference on Information Processing UNESCO, Paris 15 - 20 June 1959. Paris - München - London 1960, S. 256 - 264.
- Ders., J.C. Shaw and H.A. Simon: Empirical Explorations with the Logic Theory Machine: A Case Study in Heuristics. In: Computers and Thought. Ed. by Edward Albert Feigenbaum and Julian Feldman. New York - San Francisco - Toronto - London 1963, S. 109 - 133.
- Kürk, Robert: Funktions- und strukturbedingte Regelungsmaßnahmen der Unternehmung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 30. Jg., 1960, S. 744 - 756.
- Ders.: Unternehmensführung - Ein Regelungsproblem. Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, 12. Jg., 1960, S. 230 - 238.
- Ders.: Die Anpassung, eine zur Erfolgssicherung notwendige Verhaltensweise. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 32. Jg., 1962, S. 453 - 461.
- Ders.: Wirtschaftskybernetik. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 35. Jg., 1965, S. 573 - 592.
- Orth, Ludwig: Die kurzfristige Finanzplanung industrieller Unternehmungen. Köln und Opladen 1961.
- Orden, Alex: Man-Machine-Computer Systems. In: Management Organization and the Computer. Ed. by George P. Shultz and Thomas L. Whisler. Chicago 1960, S. 67 - 86.
- Pap, Arthur: Analytische Erkenntnistheorie. Wien 1955.
- Ders.: An Introduction to the Philosophy of Science. Glencoe, Ill., 1962.
- Papandreou, Andreas: Economics as a Science. Chicago - Philadelphia - New York 1958.

- P f a n z a g l , J.: Die axiomatischen Grundlagen einer allgemeinen Theorie des Lernens. Würzburg 1959.
- P o h m e r , Dieter: Über die Bedeutung des betrieblichen Wertenumlaufs für das Rechnungswesen der Unternehmungen. In: Organisation und Rechnungswesen. Festschrift für Ulrich Kosiol zu seinem 65. Geburtstag. Hrsg. von Erwin Grochla. Berlin 1964, S. 309 - 349.
- P o l y a , G.: Schule des Denkens. Bern 1949.
- D e r s . : Mathematical Discovery, Vol. I. New York - London 1962.
- P o p p e r , Karl Raimund: Conjectures and Refutations. London 1963.
- D e r s . : Naturgesetze und theoretische Systeme. Wiederabdruck in: Theorie und Realität. Hrsg. von Hans Albert. Tübingen 1964, S. 87 - 102.
- D e r s . : Das Elend des Historizismus. Tübingen 1965.
- D e r s . : Logik der Forschung. 2. Aufl., Tübingen 1965.
- P r i n c e , Thomas R.: Information Systems for Management Planning and Control. Homewood, Ill., 1966.
- P u t n a m , H.: What Theories are not. In: Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 International Congress. Ed. by Ernest Nagel, Patrick Suppes and Alfred Tarski. Stanford 1962, S. 240 - 251.
- R e i c h e n b a c h , Hans: Experience and Prediction. Chicago 1938.
- D e r s . : Der Aufstieg der wissenschaftlichen Philosophie. Berlin (o.J.).
- Report of System Simulation Symposium. Ed. by D.G. Malcolm. Baltimore 1957.
- R e s c h e r , Nicholas: On Prediction and Explanation. British Journal for the Philosophy of Science, Vol. VIII, 1958, S. 281 - 290.
- R i c h a r d s , Max D. and Paul S. Greenlaw : Management Decision Making. Homewood, Ill., 1966.
- S a l v e s o n , Melvin E.: Dynamic Organization Planning. (o.O.) 1963.

- S a m u e l , A.M.: Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. In: Computers and Thought. Ed. by Howard Albert Feigenbaum and Julian Feldman. New York - San Francisco - Toronto - London 1963, S. 71 - 105.
- S a n d i g , Curt: Methodenprobleme, betriebliche. In: Handörterbuch der Betriebswirtschaft. 2. Aufl., Bd. III, Stuttgart 1960, Spalte 3961 ff.
- S c h e f f l e r , Isreal: Explanation, Prediction and Abstraction. British Journal for the Philosophy of Science, Vol.VII, 1957, S. 293 - 309.
- S c h e l l i n g , Thomas: An Essay on Bargaining. The American Economic Review, Vol. 46, 1956, S. 281-306.
- S c h m i d t , Hermann: Denkschrift zur Gründung eines Institutes für Regelungstechnik. Berlin 1941.
- S c h m i d t , Ralf-Bodo: Die Delegation der Unternehmerleistung. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 15. Jg., 1963, S. 65 - 73.
- D e r s . : Die Kapitalerhaltung der Unternehmung als Gegenstand zielsetzender und zielerreichender Entscheidungen. In: Organisation und Rechnungswesen. Festschrift für Erich Kosiol zu seinem 65. Geburtstag. Hrsg. von Erwin Grochla. Berlin 1964, S. 411 - 440.
- D e r s . : Bemerkungen zu den Grundfragen der Unternehmungspolitik. In: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik. Hrsg. von Heinz-Dietrich Ortlieb und Bruno Molitor. 10. Jahr, Tübingen 1965, S. 34 - 54.
- D e r s . : Die Instrumentalfunktion der Unternehmung. Methodische Perspektiven zur betriebswirtschaftlichen Forschung. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 233 - 245.
- S c h m i t t , Hermann J.: Information und Strategie der Unternehmung in Marktkampfsituationen. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1967, S. 51 - 69.
- S c h r a f f , A.E.: Simulation als Mittel zur Entschlußfassung. Zürich 1961.
- S c h r e i b e r , Rupert: Erkenntniswert betriebswirtschaftlicher Theorien. Wiesbaden 1960.

- S c h u l z e , Hans-Herbert: Zum Problem der Messung des wirtschaftlichen Handelns mithilfe der Bilanz. Berlin 1966.
- S c h w e i k e r , Konrad F.: Grundlagen einer Theorie betrieblicher Datenverarbeitung. Wiesbaden 1966.
- S c h w e i t z e r , Marcell: Probleme der Ablauforganisation in Unternehmungen. Berlin 1964.
- D e r s . : Beitrag zur optimalen Terminierung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg., 1966, S. 41 - 52.
- D e r s . : Methodologische und entscheidungstheoretische Grundfragen der betriebswirtschaftlichen Prozessstrukturierung. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 19. Jg., 1967, S. 279 - 296.
- Sequential Decisions and Simulation. Ed. by Pierre Rosenstiehl and Alain Ghouila-Houri. Paris 1960.
- S e y f f e r t , Rudolf: Über Begriff, Aufgaben und Entwicklung der Betriebswirtschaftslehre. 4. Aufl., Stuttgart 1957.
- S h u b i k , M.: Bibliography on Simulation, Gaming, Artificial Intelligence and allied Topics. In: Journal of the American Statistical Association, 1960, S. 736 - 738.
- S i m o n , Herbert Alexander: The New Science of Management Decision. New York 1960.
- D e r s . and Allen N e w e l l : Heuristic Problem Solving: The Next Advance in Operations Research. Operations Research, Bd. 6, 1958, S. 1 - 10.

- D e r s . and Allen N e w e l l : What have Computers to do with Management. In: Management Organization and the Computer. Ed. by George P. Shultz and Thomas L. Whisler. Chicago 1960, S. 39 - 60.
- D e r s . and Allen N e w e l l : Information Processing in Computer and Man. Pittsburgh 1964.
- S i m o n , Wilhelm: Die numerische Steuerung von Werkzeugmaschinen. München 1963.
- S l a g l e , James R.: A Heuristic Program that Solves Symbolic Integration Problems in Freshman Calculus. In: Computers and Thought. Ed. by Edward Albert Feigenbaum and Julian Feldman. New York - San Francisco - Toronto - London 1963, S. 191 - 203.
- S t a c h o w i a k , Herbert: Über kausale, konditional und strukturelle Erklärungsmodelle. In: Philosophia naturalis, Bd. IV, 1957, S. 403 - 433.
- D e r s . : Ein kybernetisches Motivationsmodell. In: Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht. Bd. II, hrsg. von Helmar Frank. Stuttgart - München 1964, S. 119 - 134.
- D e r s . : Denken und Erkennen im kybernetischen Modell. Wien - New York 1965.
- S t e f f e n s , Franz E.: Zum Wissenschaftsprogramm der betriebswirtschaftlichen Theorie der Unternehmung. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 32. Jg. 1962, S. 748 - 761.
- D e r s . : Praxeologie der Betriebswirtschaft. Prolegomena zur meta-betriebswirtschaftlichen Theorie. Diss. Köln 1965.
- S t e g m ü l l e r , Wolfgang: Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik. Wien 1957.

- D e r s . : Unvollständigkeit und Unentscheidbarkeit.
Wien 1959.
- D e r s . : Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie.
3. Aufl. Stuttgart 1965.
- S t e i n b u c h , Karl: Automat und Mensch. 3. Aufl.,
Berlin - Heidelberg - New York 1965.
- D e r s . und Helmar F r a n k : Nichtdigitale Lern-
matrizen als Perzeptoren. Kybernetik, Bd. 1, 1961,
S. 117 - 124.
- S t e i n e r , Hans-Georg: Mengen, Abbildungen, Struk-
turen. In: Mathematik I. Das Fischer Lexikon, Bd.
29/1. Frankfurt/Main 1964, S. 246 - 292.
- S t e v e n s , S.S.: On the Theory of Scales of Measure-
ment. Science, Vol. 103, 1946, S. 677 - 680.
- S t r o b e l , Wilhelm: Betriebswirtschaftslehre und
Wissenschaftstheorie. Schmalenbachs Zeitschrift für
betriebswirtschaftliche Forschung, 20. Jg., 1968,
S. 129 - 145.
- S t ü t z e l , Wolfgang: Bemerkungen zur Bilanztheorie.
Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1967,
S. 314 - 340.
- Symposium on Simulation Models: Methodology and Appli-
cations to the Behavioral Sciences. Ed. by Austin
Curwood Hoggatt and Frederic E. Balderston.
Cincinnati - Chicago - New Rochelle, N.Y. - Dallas -
Burlingame 1963.
- S z y p e r s k i , Norbert: Zur Problematik der quanti-
tativen Terminologie in der Betriebswirtschaftslehre.
Berlin 1962.
- D e r s . : Die technologische Herausforderung an die Be-
triebswirtschaftslehre der Gegenwart. Zeitschrift
für Betriebswirtschaft, 33. Jg. 1963, S. 275 - 289,
S. 349 - 358, S. 423 - 434.
- D e r s . : Zur Anwendung des Terminus 'pagatorisch'.
In: Organisation und Rechnungswesen. Festschrift für
Erich Kosiol zu seinem 65. Geburtstag. Hrsg. von
Erwin Grochla. Berlin 1964, S. 355 - 383.
- T i e t z , Horst: Gleichungen. In: Mathematik I. Das
Fischer Lexikon, Bd. 29/1. Hrsg. von Heinrich Behnke
u.a. Frankfurt/Main 1964, S. 78 - 98.

- D o n g e , Fred L.: Summary of a Heuristic Line Balancing Procedure. In: Computers and Thought. Ed. by Edward Albert Feigenbaum and Julian Feldman. New York - San Francisco - Toronto - London 1963. S. 168 - 190.
- U l r i c h , Hans: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre. Bern 1949.
- W a f f e n s c h m i d t , Walter G.: Technik und Wirtschaft der Gegenwart. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1952.
- W e b e r , Helmut: Die Planung in der Unternehmung. Berlin 1963.
- D e r s . : Die Spannweite des betriebswirtschaftlichen Planungsbegriffes. Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 16. Jg., 1964, S. 716 - 724.
- W e b e r , Karl: Die Aussagefähigkeit empirischer Kostenfunktionen in betriebswirtschaftlicher Sicht. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1. Ergänzungsheft, 1967, S. 47 - 74.
- W e i s s e r , Gerhard: Politik als System aus normativen Urteilen. Göttingen 1951.
- D e r s . (Hrsg.): Die Morphologie der einzelwirtschaftlichen Gebilde und ihre Bedeutung für die Einzelwirtschaftspolitik. Göttingen 1957.
- W h i t e , Michael C.: Multiple Goals in the Theory of the Firm. In: Linear Programming and the Theory of the Firm. Ed. by Kenneth E. Boulding and W. Allen Spivey. New York 1960, S. 181 - 201.
- W i l d , Jürgen: Grundlagen und Probleme der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre. Berlin 1966.
- D e r s . : Zur praktischen Bedeutung der Organisationstheorie. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 37. Jg., 1967, S. 567 - 592.
- W i l l i a m s o n , O.E.: A Model of Rational Managerial Behavior. In: Cyert, Richard M., James G. March with contributions by G.P.E. Clark - s o n and others: A Behavioral Theory of the Firm. Englewood Cliffs, N.J., 1963, S. 237 - 252.

- D e r s . : The economics of discretionary behavior: Managerial objectives in a theory of the firm. Englewood Cliffs 1964.
- W i t t e , Oberhard: Forschung, Werbung und Ausbildung als Investitionen. In: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik. Hrsg. von Heinz-Dietrich Ortlieb. 7. Jg., Tübingen 1962, S. 210 - 226.
- W i t t e , Oberhard: Zur Bestimmung der Liquiditätsreserve. Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 34. Jg., 1964, S. 763 - 772.
- W i t t g e n s t e i n , Ludwig: Philosophische Untersuchungen. Oxford 1953.
- W i t t m a n n , Waldemar: Betriebswirtschaftslehre und Operations Research. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 10. Jg., 1958, S. 285 - 297.
- D e r s . : Unternehmung und unvollkommene Information. Köln und Opladen 1959.
- D e r s . : Entwicklungsweg und Gegenwartsauftrag der Betriebswirtschaftslehre. Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung, N.F., 1963, S. 1 - 12.
- W ö h n e , Günter: Methodologische Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre. Weisenheim 1959.
- Y o v i t s , M.C., G.T. J a c o b s and G.D. G o l d s t e i n : Self-Organizing Systems. Washington 1962.
- Z e m a n e k , H.: Technische und kybernetische Modelle. In: Regelungsvorgänge in lebenden Wesen. Hrsg. von H. Mittelstaedt. München 1961, S. 32 - 50.
- Z e t t e r b e r g , Hans L.: Theorie, Forschung und Praxis in der Soziologie. In: Handbuch der Empirischen Sozialforschung. Hrsg. von René König, Band 1, Stuttgart 1962, S. 64 - 104.
- Z i m m e r e r , Carl: Aktivierungspflicht für Goodwill? Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 31. Jg., 1961, S. 296.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides Statt, daß ich die beiliegende Dissertation selbständig und ohne fremde Hilfe verfaßt, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Berlin, den 20. Mai 1968

Helmut Jikora

LEBENS LAUF

Am 31. Juli 1930 wurde ich als Sohn des kaufmännischen Angestellten Heinrich Sikora und seiner Ehefrau Ruth in Gleiwitz geboren. Meine Reifeprüfung legte ich 1951 an der Städtischen Oberschule in Olpe in Westfalen ab. In der Zeit vom April 1951 bis September 1953 war ich kaufmännischer Lehrling bei der AEG-Zählerfabrik in Hameln und erwarb dort den Kaufmannsgehilfenbrief.

Vom Sommersemester 1953 an studierte ich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zunächst an der Universität Mainz, danach an der Universität Frankfurt und vom Sommersemester 1955 bis zum Sommersemester 1959 an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Freien Universität Berlin. Dort bestand ich im Juli 1959 die Diplomprüfung für Betriebswirte.

Nach der Diplomprüfung war ich zuerst in der betriebswirtschaftlichen Abteilung der AEG-Kleinmaschinenfabrik Berlin, danach als Leiter der betriebswirtschaftlichen Abteilung der AEG-Großmaschinenfabrik in Berlin tätig. Ab 1. Januar 1963 wurde ich zum Zwecke der Promotion von der AEG beurlaubt. .

Am 1. Juni 1967 trat ich als Leiter der kaufmännischen Abteilungen in die Dienste der Steinkohlen-Elektrizität AG in Essen, bei der ich gegenwärtig als Prokurist und kaufmännischer Direktor tätig bin.

. Essen, den 20. Oktober 1970

Klaus Sikora
(Klaus Sikora)

